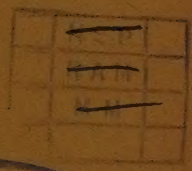
MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. XIV - NUM. 5

ROMA
1960



COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente*; VINCENZO CARRANTE, CARLO LA ROTONDA,
ETTORE MANCINI e CESARE SIBILIA

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citare chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. XIV - NUM. 5

ROMA
1960

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

INDICE

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

B. MAYMONE e F. MALOSSINI: **Influenza esercitata da alcuni fattori sulla persistenza della lattazione nei bovini.** [Influence exerted by some factors on the persistence of lactation in cattle.] 695

E. TOSONI: **Contributo al miglioramento dei grani duri. Nota I.** [A contribution to the improvement of hard wheats. I.] 717

C. ANTONIANI: **Terzo quadriennio di prove su varietà di frumento nella pianura bolognese.** [Third four-year testing period of wheat varieties in the Bologna plain.] 723

B. CASALE BUONOCONTO: **Qualità plastiche di alcune cultivars di *Triticum durum* del raccolto 1957 e 1958 in Sicilia.** [Qualitative characteristics of some varieties of *Triticum durum* in the 1957 and 1958 harvest in Sicily.] 757

P. BELLINI: **Indagini intorno all'evoluzione del contenuto in tiglio nella canapa di Carmagnola *(Cannabis sativa* L.).** [Investigations on the evolution of the fiber content of Carmagnola hemp (*Cannabis sativa* L.).] 773

V. CARRANTE e P. BERTOLDI: **Sperimentazione sui sorghi da granella e da foraggio nelle annate 1958 e 1959.** [Experimentation on grain and fodder sorghums in the years 1958–1959.] 797

R. ZAPPA: **Azione esercitata sulla produzione del latte dalla *Galega officinalis* L. affienata.** [Action exerted on the production of milk by goat's-rue (*Galega officinalis* L.) in hay form.] 827

L. REGI: **Concimi semplici e concimi complessi. Prove comparative di concimazione del mais.** [Simple fertilizers and complex fertilizers. Comparison trials of maize fertilization.] 849

C. SAPETTI: **L'applicabilità della spettrografia nell'infrarosso nella ricerca delle sofisticazioni dell'olio d'oliva.** [Applicability of spectrography in infrared radiation to tracing sophistication of olive oil.] 859

NEL *SUPPLEMENTO*

I. COSMO, M. POLSINELLI e F. SARDI: **"Bianchetta trevigiana".** [The Bianchetta trevigiana wine grape.] I

I. COSMO e F. SARDI: **"Verduzzo friulano" e "Verduzzo trevigiano":** [The Verduzzo friulano and Verduzzo trevigiano wine grapes.] . . XIII

I. COSMO e F. SARDI: **"Vespaiola".** [The Vespaiola wine grape.] . . . XXXI

P. CARUSO e F. PLANETA: **Esperienze di confronto di cultivars di pomodoro (*Solanum lycopersicum* L.) da conserva, per pelati e da mensa, condotte in Sicilia.** [Comparison experiments in Sicily among several tomato varieties used for canning or the table.] XLI

PRINCIPALI MATERIE TRATTATE IN QUESTO NUMERO
[Chief subjects treated in this issue]

Cerealicoltura [Cereals], 717, 723, 757, 797.

Frodi commerciali [Trade frauds], 859.

Orticoltura [Horticulture], XLI.

Piante tessili [Textile plants], 773.

Terreno e concimazioni [Soil and fertilizing], 849.

Viticoltura [Viticulture], I, XIII, XXXI.

Zootecnia [Animal husbandry], 695, 827.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

Bartolo Maymone e Franco Malossini *

INFLUENZA ESERCITATA DA ALCUNI FATTORI SULLA PERSISTENZA DELLA LATTAZIONE NEI BOVINI

Sommario: 1. Premessa. — 2. Materiale e metodi. — 3. Effetto dell'età. — 4. Effetto della stagione del parto. — 5. Effetto del livello produttivo. — 6. Effetto del tenore in lipidi del latte. — 7. Effetto della gestazione. — 8. Riassunto. — 9. Summary. — 10. Bibliografia.

1. - Premessa

La persistenza della lattazione espressa dalla percentuale di decrescenza della produzione del latte definisce in maniera appropriata l'evoluzione della secrezione mammaria fino all'asciuttamento e l'andamento stesso della curva di lattazione.

Secondo J. Johansson e A. Hansson (1940) la maggior parte delle differenze osservate per la persistenza non sono di origine genetica, ma le ricerche basate comunemente sulla elaborazione dei dati registrati dalle Società di controllo, nella generalità dei casi, non consentono la eliminazione o la riduzione delle cause di variabilità della persistenza attribuibili all'ambiente.

Il materiale di cui ci siamo valsi per le ricerche, rappresentato dalle lattazioni di n. 116 vacche « Bruno alpina » nate ed allevate nella sede sperimentale di Tor Mancina dell'Istituto e quindi in un medesimo ambiente, controllate giornalmente per le produzioni del latte e per le quantità di mangimi somministrate, atte a coprire i fabbisogni energetico e protidico, determinati per ciascun soggetto all'inizio di ogni mese in base al peso vivo ed alla quantità di latte prodotto, ci ha consentito la eliminazione di molta parte delle cause di variabilità dovute all'ambiente per indagare l'azione esercitata sulla persistenza da alcuni fattori ben precisati di cui si dirà nelle pagine che seguono.

* Il dott. Malossini ha partecipato alla programmazione e alla stesura del lavoro ed ha provveduto interamente alla elaborazione dei dati.

B. Maymone

2. - Materiale e metodo

Come è stato accennato, il materiale di cui ci siamo avvalsi è costituito dalle registrazioni riguardanti il controllo giornaliero di n. 116 vacche « Bruno alpine » nate ed allevate nella sede sperimentale dell'Istituto aventi una certa quota di parentela genetica trattandosi di allevameno praticamente chiuso. Dalla elaborazione sono state eliminate le lattazioni per una ragione qualsiasi incomplete o anormali. Una elaborazione sussidiaria è stata fatta per indagare comparativamente il decorso della persistenza in lattazioni rapportate per l'intera durata a latte tipo al 4 % di lipidi.

Per il calcolo della significatività statistica dei risultati ci siamo avvalsi del test « t » quando i gruppi erano due e dell'analisi della varianza negli altri casi, indicando sia per il « t » che per l'F di Snedecor i livelli di significatività.

Sul modo di esprimere la persistenza le opinioni dei vari autori non sono concordi. Al primitivo procedimento indicato da A. H. Sturtevant (1886), che esprimeva la persistenza in percentuale della produzione del latte del mese precedente, G. Bonnier (1935) e C. Kronacker e coll. (1936) hanno cercato di sostituire equazioni di regressione lineari considerando suddivisa in periodi la lattazione. S. Brody e coll. (1924), W. L. Gaines e F. A. Davidson (1926), G. Pontecorvo (1940) J. Edwards (1950), L. E. Sikka (1950) ed altri hanno proposto di esprimere la persistenza a mezzo di funzioni esponenziali suddividendo in periodi la lattazione. Altri autori ancora hanno proposto di esprimere la persistenza come rapporto fra la produzione totale di latte e la produzione massima giornaliera [H. G. Sanders (1923)] o esprimendo la produzione giornaliera media della lattazione in percentuale della produzione massima giornaliera [L. Fredericksen e P. S. Ostergaard (1931)] o per mezzo del rapporto fra la produzione di latte dei secondi 100 giorni e dei primi 100 di lattazione [J. Johansson e A. Hansson (1940)] o come rapporto fra la produzione dei primi 180 giorni meno la produzione delle prime 10 settimane, divisa per quest'ultimo valore, ecc.

Varie critiche sono state mosse ai numerosi metodi proposti ed oggi i più usati sono la media dei coefficienti mensili di persistenza ed il metodo proposto da Johansson e Hansson, che elimina l'influenza esercitata dalla gestazione sulla persistenza.

Per le nostre elaborazioni abbiamo adottato, per valutare la persistenza, il metodo Johansson e Hansson, leggermente modificato nel

senso che il rapporto, anzichè essere calcolato fra le produzioni di due periodi di 100 giorni, esprime la produzione dei secondi 90 giorni in per cento di quella dei primi 90. Questa modifica, che praticamente non sposta i risultati ottenuti, è stata dettata dall'opportunità di utilizzare, per ciascun soggetto, i dati di produzione già suddivisi in mesi, a partire dal parto, per studiare l'andamento della lattazione.

3. - Effetto dell'età sulla persistenza

Gli autori che si sono occupati della influenza esercitata dall'età sulla persistenza della lattazione, dai più antichi [J. W. Gowen (1924)] ai più recenti [E. L. Corley (1956), A. Fischer (1957)] sono concordi nel ritenere che la persistenza è più elevata nella 1ª e 2ª lattazione rispetto alle lattazioni successive. T. N. Ludivik (1942) avrebbe riscontrato nelle lattazioni delle « Holstein » e delle « Jersey » una diminuzione dei valori della persistenza dell'8-10 % dalla 1ª alla 2ª lattazione. Nelle lattazioni successive i valori della persistenza tenderebbero a divenire costanti.

Nelle nostre indagini i soggetti sono stati suddivisi nei cinque gruppi contemplati nella tabella I a seconda dell'età raggiunta al momento del parto. Per evitare un eccessivo frazionamento delle varianti non si ritenne opportuna la suddivisione di ciascun gruppo in sottogruppi in base all'inizio della gestazione allo scopo di eliminare cause di errore dovute a questo fattore il cui effetto è studiato a parte.

Le produzioni mensili di latte sono espresse in latte tipo al 4 % di lipidi per attenuare le cause di errore imputabili al differente tenore di lipidi del latte. I dati esposti nella tabella I, il grafico I e le costanti biometriche (tabella II) qui riportate mostrano a prima vista che la persistenza è nettamente più elevata nella lattazione dei soggetti più giovani mentre rimane pressochè costante nelle lattazioni successive.

L'analisi della varianza (tabella III) non rivela, nell'insieme, l'esistenza di differenze significative fra le persistenze alle diverse età, per quanto l'« F » sia molto prossimo alla soglia di significatività. Il test « t » conferma invece la maggior persistenza dei soggetti più giovani rispetto a quasi tutti gli altri gruppi.

Appare tuttavia dubbio che la persistenza più elevata del 1° gruppo di soggetti possa essere attribuita unicamente all'età più giovane, risultando la persistenza legata negativamente al livello produttivo, che, per effetto delle successive lattazioni, diviene più elevato, fino ad un certo limite, col progredire dell'età dei soggetti, come vedremo più avanti e come si rileva dalle produzioni medie mensili riportate nella tabella I.

Tabella I. - **Andamento della lattazione, in latte tipo al 4% di lipidi, in rapporto all'età al parto**

Mese di lattazione	1° gruppo (età al parto: anni 1,6-3 6)			2° gruppo (età al parto: anni 3,7-5,6)			3° gruppo (età al parto: anni 5,7-7,6)			4° gruppo (età al parto: anni 7,7-9,6)			5° gruppo (età al parto: anni 9,7-11,6)		
	Capi n.	Produzione di latte		Capi n.	Produzione di latte		Capi n.	Produzione di latte		Capi n.	Produzione di latte		Capi n.	Produzione di latte	
		kg	% del 1° mese		kg	% del 1° mese		kg	% del 1° mese		kg	% del 1° mese		kg	% del 1° mese
1	57	325,1	100,0	90	452,8	100,0	46	521,3	100,0	31	522,0	100,0	23	523,9	100,0
2	57	316,4	97,3	90	427,7	94,4	46	480,9	92,2	31	497,7	95,3	23	511,5	97,6
3	57	294,6	90,6	90	389,0	85,9	46	444,6	85,3	31	465,2	89,1	23	454,1	86,7
4	57	280,6	86,3	90	361,5	79,8	46	412,3	79,1	31	431,4	82,6	23	420,8	80,3
5	57	263,8	81,1	90	342,3	75,6	46	386,9	74,2	31	397,5	76,1	23	392,8	75,0
6	57	252,2	77,6	90	325,2	71,8	46	370,3	71,3	31	372,8	71,4	23	367,6	70,2
7	57	244,6	75,2	90	309,7	68,4	46	343,5	65,9	31	349,6	67,0	23	339,9	64,9
8	56	232,8	71,6	87	302,3	66,8	46	321,4	61,6	31	325,4	62,3	23	325,6	62,1
9	52	219,4	67,5	82	279,5	61,7	38	293,0	56,2	29	298,7	57,2	22	312,1	59,6
10	37	216,4	66,6	57	264,0	58,3	32	270,5	57,9	21	303,7	58,2	20	287,7	53,8
11	32	206,7	63,6	35	254,4	56,2	18	290,5	55,7	14	280,1	53,6	12	294,2	56,1
12	25	201,2	61,9	21	248,0	54,8	12	271,7	52,1	13	260,7	49,9	9	276,3	52,7

TABELLA II. - **Costanti biometriche della persistenza della lattazione in rapporto all'età dei soggetti al parto**

	1° gruppo (età al parto: anni 1,6–3,6)	2° gruppo (età al parto: anni 3,7–5,6)	3° gruppo (età al parto: anni 5,7–7,6)	4° gruppo (età al parto: anni 7,7–9,6)	5° gruppo (età al parto: anni 9,7–11,6)
N. delle lattazioni	57	90	46	31	23
Media ed errore st. % .	85,55 ± 1,432	81,53 ± 0,878	80,61 ± 1,387	81,15 ± 1,411	81,59 ± 2,560
Campo di variazione %	57 — 114	57 — 105	54 — 99	63 — 96	57 — 99
Intervallo di confidenza della media (P = 0,05), %	82,68 — 88,42	79,79 — 83,27	77,82 — 83,40	78,27 — 84,03	76,28 — 86,90
Coeff. di variazione, %	12,64	10,21	11,67	9,68	15,06

TABELLA III. - **Analisi della varianza**

Fonte di variabilità	Devianza	Gradi di libertà	Varianza	F	F (per P = 0,05)
Fra età	839,87	4	209,97	2,32	2,37
Entro età	21.869,06	242	90,37		
Totale . . .	22.708,93	246			

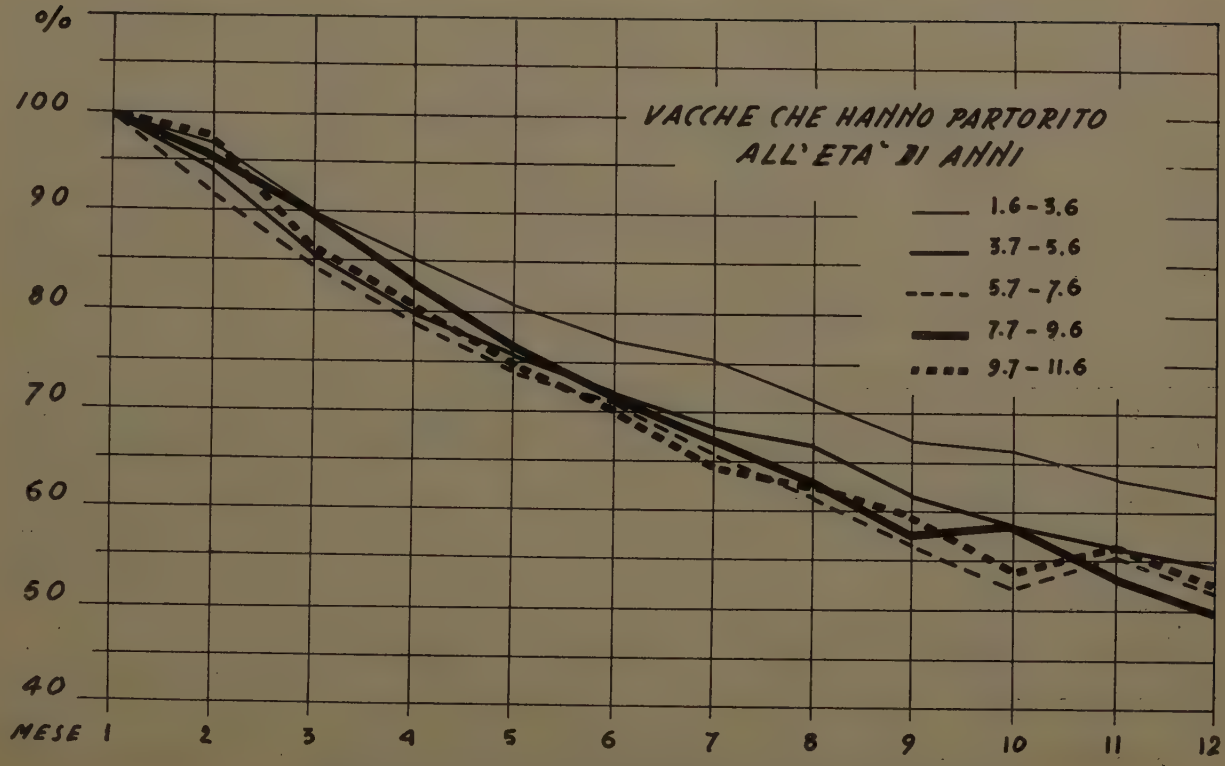


GRAFICO I

Influenza dell'età sull'andamento della lattazione (latte tipo al 4 % di lipidi).

TABELLA IV. - **Significatività delle singole differenze fra età**

	Gruppo 1 Gruppo 2	Gruppo 1 Gruppo 3	Gruppo 1 Gruppo 4	Gruppo 1 Gruppo 5
Differenza fra le medie %	4,02	4,94	4,40	3,96
Errore standard della differenza, % . . .	1,698	1,994	2.01	2,933
Gradi di libertà	145	101	86	78
t	2,367*	2,477*	2,189*	1,250 (P = 0,1 —0,2)

4. - Effetto della stagione del parto

L'influenza della stagione del parto sulla persistenza della lattazione risulta studiata: da H. G. Sanders (1923), da W. L. Gaines (1927) e da altri. Recentemente è stata indagata da L. G. Sikka (1950), da P. Mahadevan (1951) da E. L. Corley (1956).

La maggior parte degli autori assegnano alle lattazioni iniziate in autunno o nell'inverno una persistenza più elevata rispetto a quelle iniziate in primavera-estate. Johansson e Hansson avrebbero, inoltre accertato che il 5 % della varianza della persistenza è dovuta alla stagione del parto.

Nella nostra indagine le lattazioni sono state suddivise in due gruppi a seconda dell'epoca dell'inizio della lattazione comprendendo nel 1° gruppo le lattazioni che ebbero inizio nel periodo autunno-inverno (settembre, ottobre, novembre, dicembre, gennaio) e nel 2° gruppo quelle del periodo primaverile-estivo (febbraio, marzo, aprile, maggio, giugno, luglio, agosto).

I dati esposti nella tabella V per i due gruppi e le costanti biometriche riportate nella tabella VI mostrano una persistenza apparentemente più elevata nelle lattazioni iniziate nel periodo autunno-inverno, ma la piccola differenza fra le medie dei due periodi, pari a 1,79 %, non risulta significativa (tabella VII) essendo compresa la probabilità che la differenza sia casuale fra il 10-20 %. Anche il diagramma (grafico II) denota un decorso quasi identico delle lattazioni iniziate nei due periodi.

Pertanto dai dati esposti non risulta confermata l'influenza attribuita ai parti avveratesi nella stagione autunno-invernale di elevare la persistenza della lattazione.

Tabella V. - **Andamento della lattazione espressa in latte tipo al 4% di lipidi, in rapporto all'epoca del parto**

Mese di lattazione	Periodo autunno-invernale			Periodo primaverile-estivo		
	Capi n.	Produzione latte		Capi n.	Produzione latte	
		kg	% del 1° mese		kg	% del 1° mese
1°	104	435,5	100,0	143	458,9	100,0
2°	104	405,3	93,1	143	443,3	96,6
3°	104	380,2	87,3	143	402,1	87,6
4°	104	355,9	81,7	143	372,7	81,2
5°	104	334,2	76,7	143	350,2	76,3
6°	104	319,6	73,4	143	332,2	72,4
7°	104	301,9	69,3	143	310,6	67,7
8°	102	286,6	65,8	141	293.2	63,9
9°	92	263,8	60,6	131	281.6	61.4
10°	72	242,3	55,6	95	277,6	60,5
11°	47	240,8	55,3	64	263,7	57,5
12°	39	229,5	52,7	41	257,0	56,0

Tabella VI. - **Costanti biometriche della persistenza**

	1° gruppo	2° gruppo
N. delle lattazioni	104	143
Media ed errore st., %	83,28 ± 0,954	81,49 ± 0,793
Campo di variazione, %	57 — 114	57 — 105
Intervallo di confidenza della media (P = 0,05), %	81,39 — 85,17	79,93 — 83,05
Coefficiente di variazione, %	11,68	11,63

Tabella VII. - **Significatività della differenza fra le stagioni del parto**

Differenza fra le medie, %	1,79
Errore standard della differenza, %	1,241
t [245]	1,442 (P = 0,1 — 0,2)

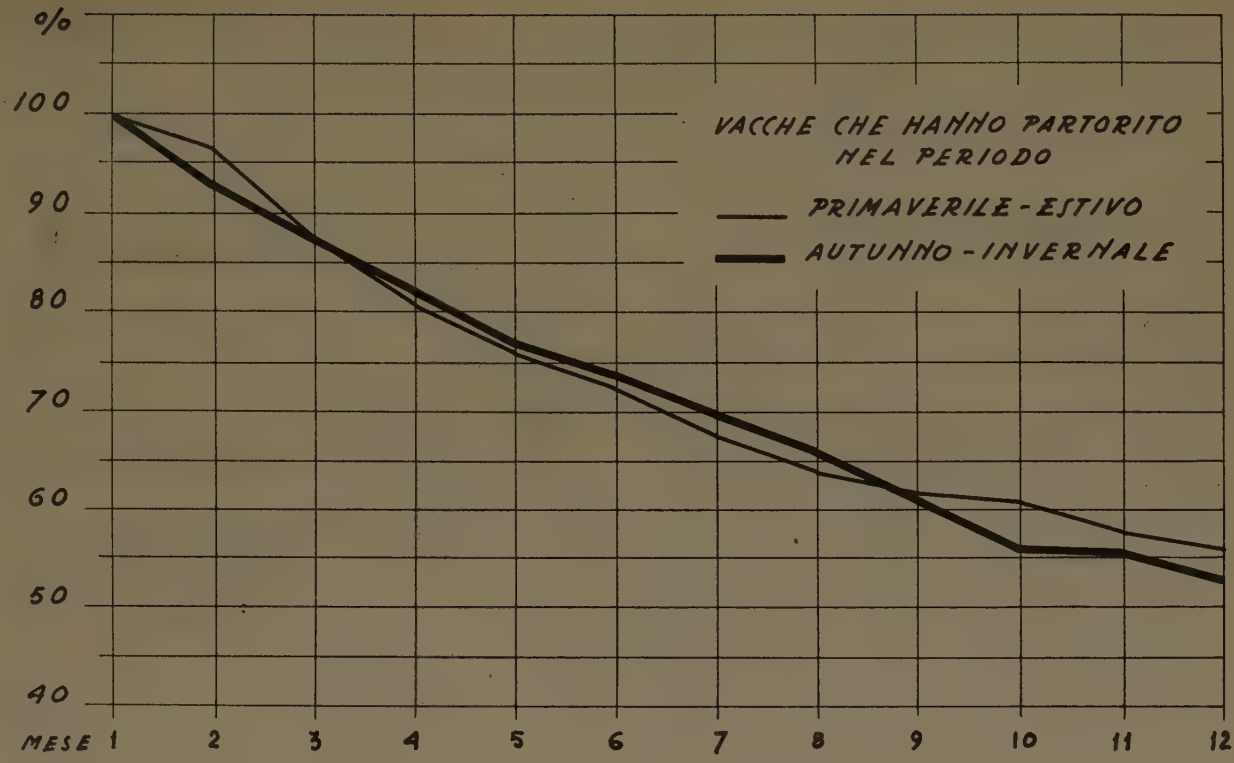


GRAFICO II

Influenza dell'epoca del parto sull'andamento della lattazione (latte tipo al 4 % di lipidi)

5. - Effetto del livello produttivo

L'influenza del livello produttivo sulla persistenza della lattazione è stata studiata, principalmente, per mezzo delle correlazioni esistenti fra la persistenza e la produzione totale della lattazione. W. E. Gaines (1927) e M. Gooch (1935), senza prendere in considerazione l'importanza relativa delle variazioni tra e nelle vacche, hanno riscontrato una correlazione negativa fra il livello produttivo massimo e la persistenza. L. C. Sikka (1950), che ha tenuto conto delle variazioni tra e nelle vacche, ha ottenuto, anch'egli, una correlazione negativa ($r = -0,17$), significativa, fra la produzione massima di latte e la persistenza, mentre P. Mahadevan (1951) seguendo il medesimo procedimento avrebbe riscontrato la esistenza di una correlazione positiva ($r = +0,233$) fra produzione massima di latte e persistenza e fra il livello della produzione totale di latte della lattazione e la persistenza ($r = +0,533$).

Per indagare i rapporti esistenti fra il livello produttivo e la persistenza, le lattazioni prese in esame sono state suddivise in tre gruppi a seconda del livello produtivo raggiunto nel 1° mese di lattazione approssimativamente di uguale numerosità.

TABELLA VIII. - **Andamento della lattazione, espressa in latte tipo al 4% di lipidi, in rapporto alla quantità di latte prodotto**

Mese di lattazione	Produzione del 1° mese fino a 375,1 kg			Produzione del 1° mese da 375,1 a 510 kg			Produzione del 1° mese oltre 510 kg		
	Capi n.	Produzione latte		Capi n.	Produzione latte		Capi n.	Produzione latte	
		kg	% del 1° mese		kg	% del 1° mese		kg	% del 1° mese
1°	83	314,7	100,0	86	438,8	100,0	78	611,2	100,0
2°	83	311,3	98,9	86	413,7	94,3	78	568,3	93,0
3°	83	293,6	93,3	86	373,3	85,1	78	517,7	84,7
4°	83	278,9	88,6	86	345,2	78,7	78	480,4	78,6
5°	83	264,3	84,0	86	326,5	74,4	78	446,3	73,0
6°	83	249,5	79,3	86	309,6	70,6	78	427,7	70,0
7°	83	241,4	76,7	86	284,4	64,8	78	400,2	65,5
8°	80	229,9	73,1	85	273,4	62,3	78	382,2	62,5
9°	76	215,9	68,6	73	252,0	57,4	74	355,3	58,1
10°	54	207,5	65,9	53	234,5	53,4	60	335,8	54,9
11°	39	202,1	64,2	33	236,1	53,8	39	321,7	52,6
12°	27	204,2	64,9	25	202,5	46,1	28	316,1	51,7

I dati riportati nella tabella VIII, il diagramma III e le costanti biometriche riportate nella tabella IX mostrano a prima vista che con l'aumentare del livello produttivo del primo mese, fortemente correlato alla produzione totale di latte della lattazione, diminuisce la persistenza.

Tabella IX. - **Costanti biometriche della persistenza**

	Livello produttivo nel 1° mese di lattazione		
	basso	medio	alto
N. delle lattazioni	83	86	78
Media ed errore st, %	86,66 ± 1,063	80,09 ± 0,924	79,92 ± 1,034
Campo di variazione, %	57 — 114	57 — 99	54 — 99
Intervallo di confidenza della media (P = 0,05), %	84,55 — 88,77	78,25 — 81,93	77,86 — 81,98
Coefficiente di variazione, %	11,18	10,70	11,35

L'analisi della varianza (tabella X) mette in evidenza, inoltre, differenze altamente significative fra i tre gruppi ed il confronto fra i gruppi considerati due a due (tabella VIII) precisa che la persistenza è significativamente maggiore nelle lattazioni a livello produttivo iniziale basso rispetto agli altri due gruppi (livello medio e alto), mentre fra questi due ultimi gruppi non esiste una differenza significativa della persistenza.

Tabella X. - **Analisi della varianza**

Fonte di variabilità	Devianza	Gradi di libertà	Varianza	F
Fra produzioni	2434,16	2	1217,08	14,65***
Entro produzioni	20274,77	244	83,09	—
Totale	22708,93	246	—	—

Tabella XI. - **Significatività delle differenze fra livelli produttivi**

	Livello produttivo		
	basso–medio	basso–alto	medio–alto
Differenza fra le medie, %	6,57	6,74	0,17
Errore standard della differenza, %	1,408	1,483	1,387
Gradi di libertà	167	159	162
t	4,66 ***	4,545 ***	0,123

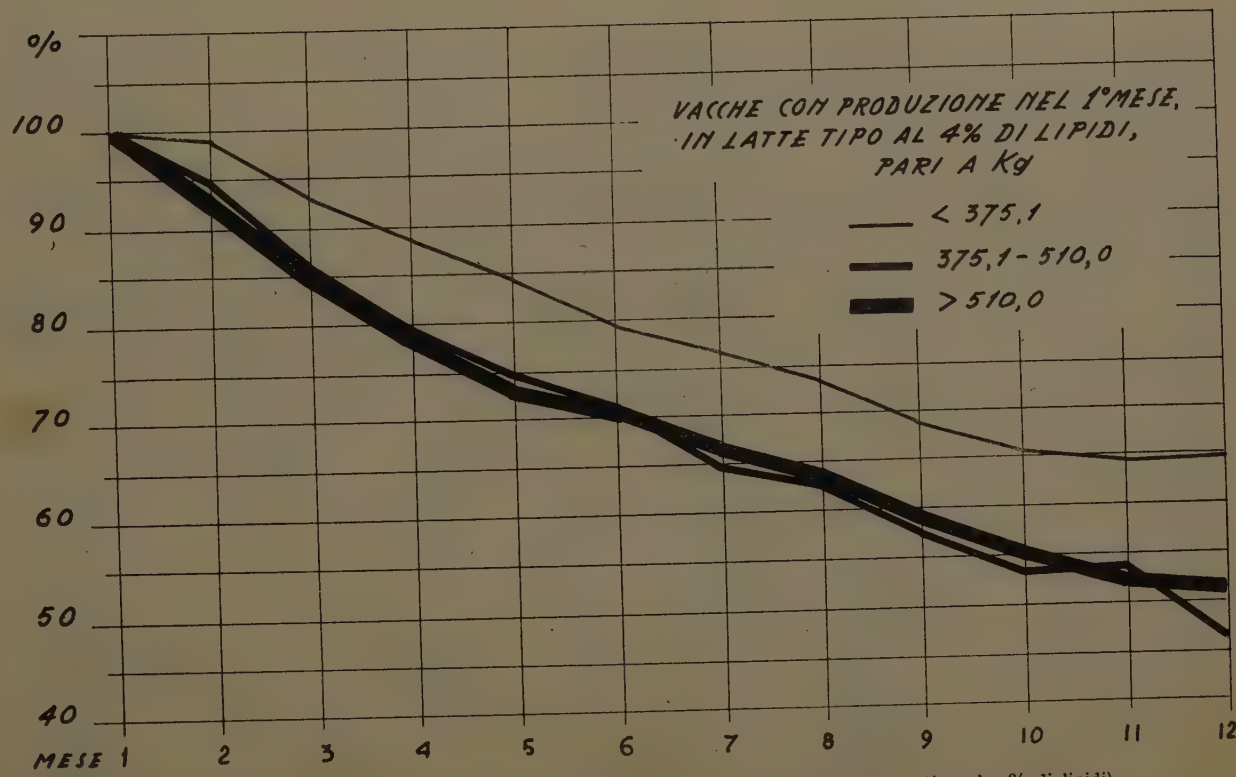


GRAFICO III

Influenza dell'entità della produzione sull'andamento della lattazione (latte tipo al 4 % di lipidi).

6. - Effetto del tenore in lipidi del latte sulla persistenza

L'influenza esercitata dal contenuto percentuale in lipidi del latte sulla persistenza non ha formato oggetto di studi particolari pur avendo J. Johansson e A. Hansson (1940) proposto, fra i vari metodi indicati per caratterizzare al persistenza, anche quello basato su i valori del rapporto fra produzione totale di lipidi del latte nel 2° periodo di 100 giorni della lattazione e la produzione di lipidi nel 1° periodo di 100 giorni. Contradittori risultano, inoltre, i dati ottenuti mettendo a confronto la persistenza della lattazione in razze ad alto tenore di lipidi del latte e razze a basso tenore. T. Ellinger (1923) avrebbe, infatti, trovato una persistenza più elevata nella « Rossa danese » che nelle « Jersey », il cui contenuto percentuale di lipidi del latte è alquanto superiore. W. E. Gaines (1927) trovò nelle « Holstein-Friesian » una persistenza più bassa che nelle « Guernsey », ma A. C. Pickar (1952) avrebbe trovato, invece, una persistenza più elevata nelle « Holstein » che nelle « Jersey », « Guernsey » e « Ayrshire ». Anche E. L. Corley (1956) ha trovato valori più elevati nella persistenza nelle « Holstein » che nelle « Jersey ».

Tabella XII. - **Produzioni medie mensili espresse in latte reale e in latte tipo al 4% di lipidi**

Mese di lattazione	Capi n.	Latte reale		Contenuto in lipidi %	Latte tipo al 4% di lipidi	
		kg	% del 1° mese		kg	% del 1° mese
1°	247	488,6	100,0	3,50	451,7	100,0
2°	247	466,1	95,4	3,44	426,9	94,5
3°	247	421,8	86,3	3,51	390,7	86,5
4°	247	387,5	79,3	3,62	365,2	80,9
5°	247	362,5	74,2	3,65	343,3	76,0
6°	247	340,2	69,6	3,73	326,6	72,3
7°	247	320,5	65,6	3,76	308,7	68,3
8°	243	300,4	61,5	3,86	294,1	65,1
9°	223	278,9	57,1	3,90	274,6	60,8
10°	167	263,9	54,0	3,96	262,6	58,1
11°	111	252,9	51,8	4,03	254,1	56,3
12°	80	238,7	48,9	4,11	242,8	53,8

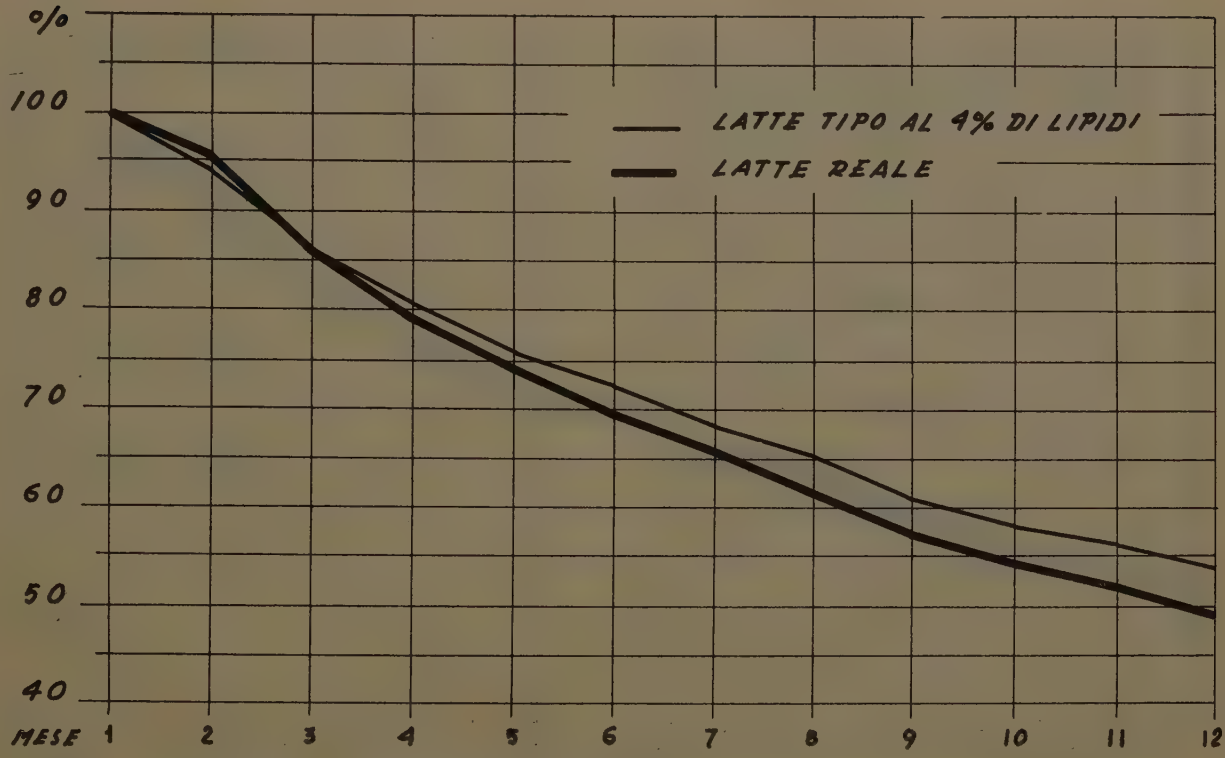


GRAFICO IV.

Influenza del tenore in grasso del latte sull'andamento della lattazione (prooduzione espressa in % dal 1° mese).

Nelle nostre indagini sono state messe a confronto le lattazioni espresse in latte reale con le medesime lattazioni espresse in latte tipo al 4 % di lipidi in considerazione, anche, del fatto che oggi tende a generalizzarsi l'uso di esprimere le produzioni di latte in latte tipo al 4 % di lipidi.

I dati riportati nella tabella XII, eccezione fatta per i due primi mesi di lattazione, l'andamento del grafico IV e le costanti biometriche riportate nella tabella XIII mostrano un aumento dei valori della persistenza esprimendo il latte reale in latte tipo al 4 % di lipidi.

TABELLA XIII. - **Costanti biometriche della persistenza**

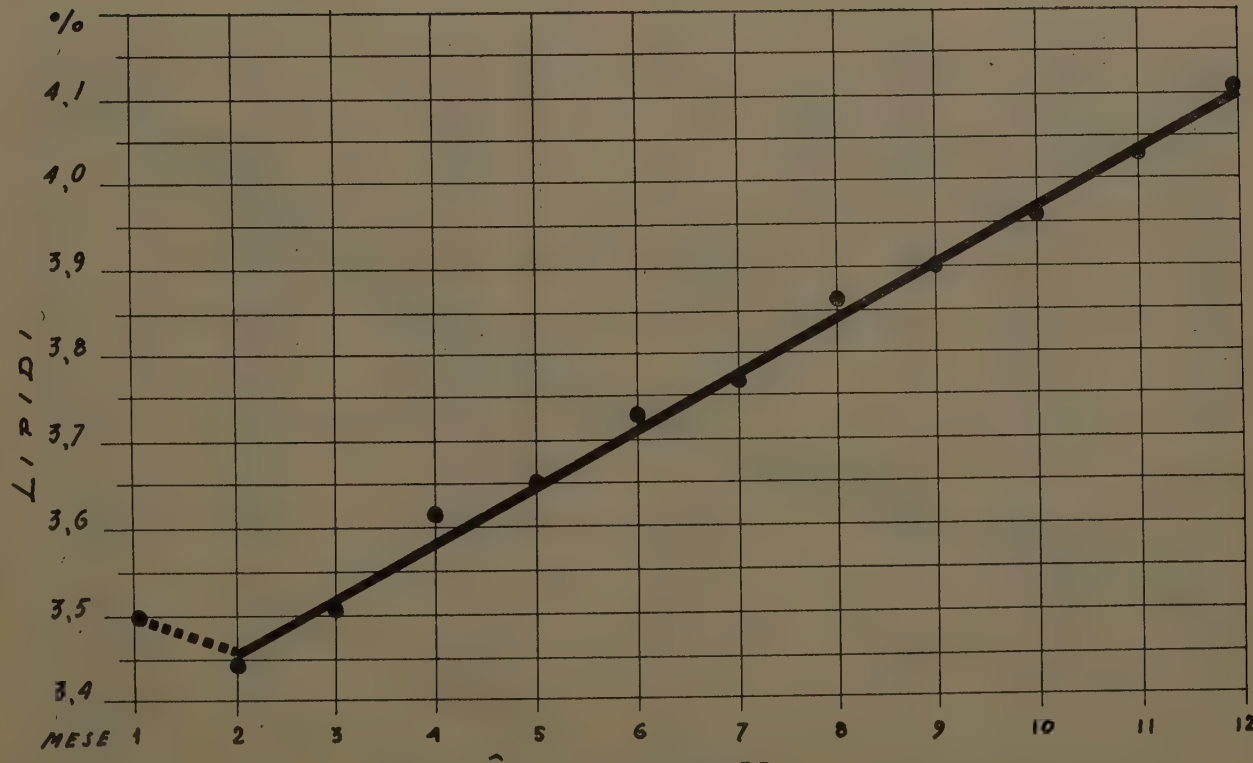
	Latte reale	Latte tipo al 4% di lipidi
N. delle lattazioni	247	247
Media ed errore st, %	79,95 ± 0,592	82,24 ± 0,611
Campo di variazione, %	57 — 114	54 — 114
Intervallo di confidenza della media (P = 0,05), %	78,79 — 81,11	81,04 — 83,44
Coefficiente di variazione, %	11,64	11,68

La significatività della differenza come appare dai dati riportati nella tabella XIV è risultata elevatissima.

Nelle lattazioni studiate l'aumento del contenuto percentuale in lipidi del latte — fig. 5 — ha manifestato, a partire dal 2° mese di lattazione, un andamento rettilineo espresso dall'equazione $Y = 3{,}33 + 0{,}064\ X$.

TABELLA XIV. - **Significatività della differenza fra persistenza calcolata sul latte reale e sul latte al 4 % di lipidi**

Differenza media %	2,13
Errore standard della differenza %	0,227
Intervallo di confidenza della differenza (P = 0,05), %	1,69 — 2,57
t [246]	9,383 ***



Tenore in latte del grasso (%).

GRAFICO V

7. - Effetto della gestazione

L'influenza della gestazione sulla produzione del latte ha formato oggetto di numerose ricerche. In generale si è concordi nel ritenere che nei bovini, nè la produzione del latte, nè la persistenza sono influenzate durante la prima metà della gestazione e praticamente entro i cinque mesi dall'avvenuta fecondazione. Tuttavia R. A. Morrison e coll. (1951) avrebbero riscontrato un inizio di abbassamento della produzione del latte entro 118-140 giorni della fecondazione, che attende ulteriore conferma.

L'azione inibitrice esercitata dalla gestazione sulla produzione del latte diviene mano mano progressiva e R. E. Erb e coll. (1952), sono giunti alla conclusione che il ritmo dell'abbassamento della produzione del latte per effetto della gestazione nel periodo fra il 181mo giorno ed il 223mo giorno, diviene 3 o 4 volte più rapido che nel periodo anteriore compreso fra il 101mo ed il 180mo giorno. Fattori di correzione per bilanciare l'azione inibitrice della gestazione sulla produzione del latte sono stati proposti da J. Hammond e H. C. Sanders (1938), da A. M. Leroy e coll. (1946), da F. Lievens (1951) e da altri, ma P. Tuff fin dal 1932 propose di limitare, più correttamente, la elaborazione dei dati riguardanti le lattazioni ai primi 180 giorni per eliminare l'influenza esercitata dalla gestazione. A un criterio analogo, come già è stato accennato, si ispira il procedimento indicato da J. Johansson e A. Hansson (1940) tendente a caratterizzare la persistenza e la curva di lattazione attraverso il rapporto $P_{2:1}$

Nella nostra indagine, per caratterizzare l'effetto della gestazione sull'andamento della lattazione, è stato istituito un confronto fra le lattazioni dei soggetti fecondati fra il 50mo ed il 70mo giorno dal parto (in media il sessantesimo giorno), e le lattazioni dei soggetti fecondati oltre il 18mo giorno dal parto. La data del salto fecondo è stata desunta dalla data del parto successivo. Per eliminare l'influenza, dimostratasi significativa, del livello produttivo sulla persistenza, ciascuno dei due gruppi di soggetti è stato suddiviso in due sottogruppi a seconda che la produzione del 1° mese di lattazione, espressa in latte tipo al 4 % di lipidi, risultava minore o superiore a kg 375.

I dati riportati nella tabella XV ed i diagrammi VI e VII mostrano chiaramente che già a partire del 7° mese di lattazione l'andamento della produzione del latte subisce un abbassamento più marcato nei soggetti con inizio precoce della gestazione. E poichè il 7° mese di lattazione corrisponde nei soggetti fecondati precocemente al 5° mese di gestazione,

Tabella XV. - **Andamento della lattazione, espressa in latte tipo al 4% di lipidi, in rapporto alla gestazione**

Mese di lattazione	Vacche con produzione del 1° mese < 375,1 kg						Vacche con produzione del 1° mese > 375,1 kg					
	Con inizio della gravidanza entro 70 giorni dal parto			Con inizio della gravidanza oltre 180 giorni dal parto			Con inizio della gravidanza entro 70 giorni dal parto			Con inizio della gravidanza oltre 180 giorni dal parto		
	capi n.	latte kg	% del 1° mese	capi n.	latte kg	% del 1° mese	capi n.	latte kg	% del 1° mese	capi n.	latte kg	% del 1° mese
1°	13	324,1	100,0	25	301,9	100,0	23	475,5	100,0	32	501,1	100,0
2°	13	311,9	96,2	25	290,9	96,1	23	444,7	93,5	32	481,1	96,0
3°	13	285,5	88,1	25	277,8	92,0	23	394,4	82,9	32	442,7	88,3
4°	13	273,8	84,5	25	258,2	85,5	23	362,0	76,1	32	415,3	82,9
5°	13	264,3	81,5	25	241,9	80,1	23	342,3	72,0	32	387,6	77,3
6°	13	251,8	77,7	25	230,4	76,3	23	321,6	67,6	32	375,0	74,8
7°	13	235,2	72,6	25	228,1	75,6	23	297,1	62,5	32	360,8	72,0
8°	13	208,2	64,2	25	222,6	73,7	23	269,2	56,6	32	340,6	68,0
9°	10	140,5	43,4	25	212,3	70,3	21	189,5	39,9	32	315,2	62,9
10°	7	42,3	13,1	25	205,2	68,0	14	58,3	12,3	32	305,8	61,0
11°	—	—	—	25	204,5	67,7	—	—	—	32	292,2	58,3
12°	—	—	—	25	201,3	66,7	—	—	—	32	258,4	51,6

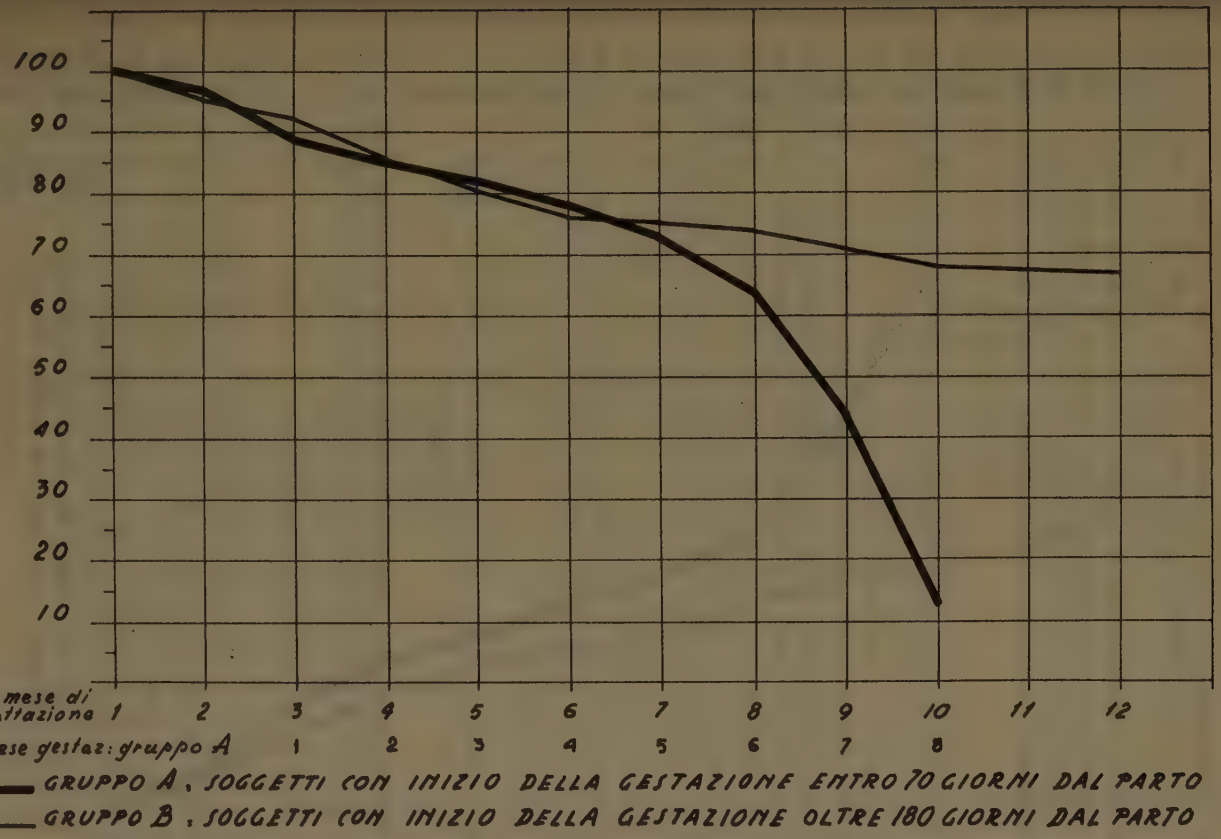


GRAFICO VI

Influenza della gravidanza sui soggetti a basso livello produttivo (produzione del 1° mese in latte tipo al 4% di lipidi < 375, 1 kg.)

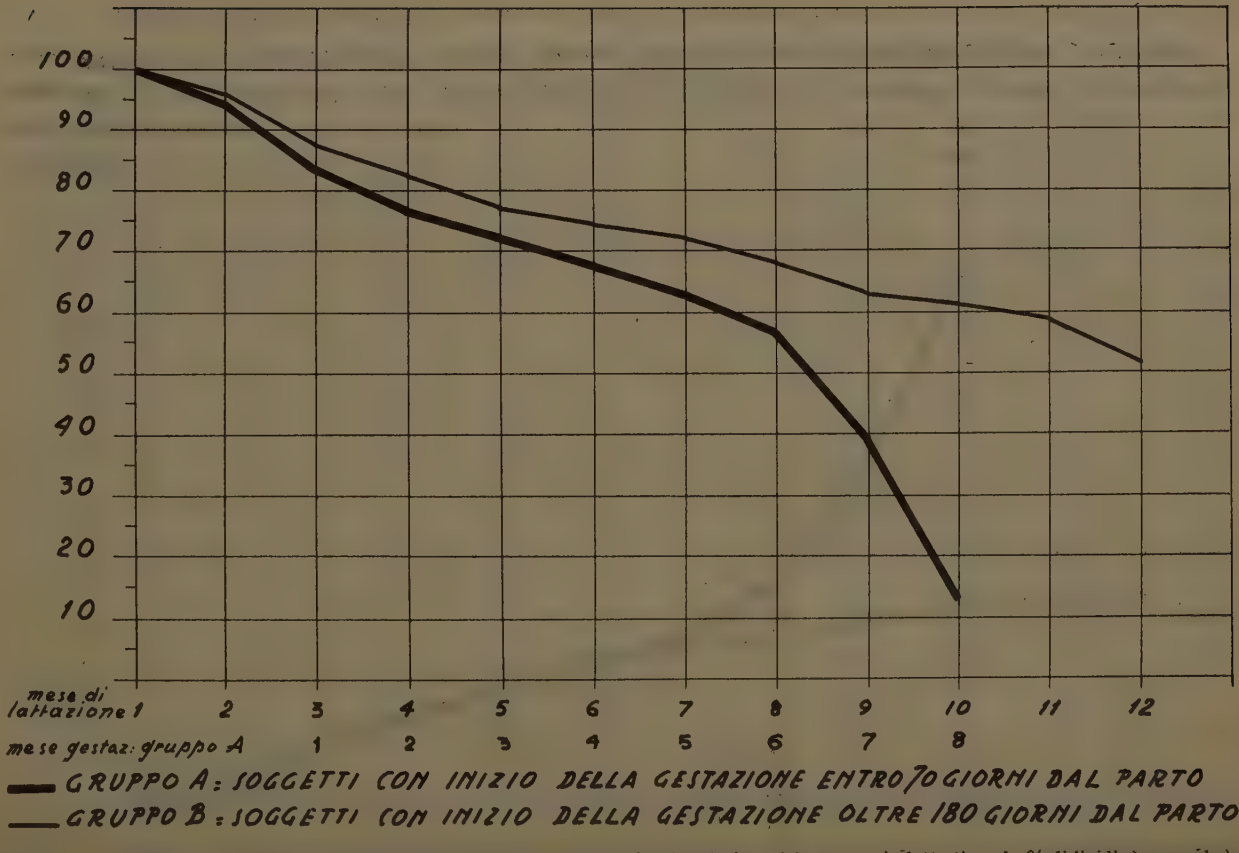


GRAFICO VII

Influenza della gravidanza nei soggetti ad alto livello produttivo (produzione del 1° mese, in latte tipo al 4% di lipidi, > 375, 1 kg).

appare verosimile, come è stato osservato da R. A. Morrison e coll., che già nel 5° mese l'azione ormonale inibitrice esercitata dalla gestazione incominci a manifestarsi in maniera sensibile.

Il diagramma VII pone in luce, inoltre, un fatto interessante, e cioè che nei soggetti ad alta produzione di latte (superiore a kg 375 nel 1° mese di lattazione) già dai primi mesi di lattazione si delinea una persistenza nettamente più elevata rispetto al gruppo omologo di soggetti fecondati precocemente (entro i 70 giorni dal parto).

RIASSUNTO

Avvalendoci dei controlli operati sistematicamente su un gruppo di vacche « Bruno alpina » nate ed allevate nella sede sperimentale di Tor Mancina (controllo giornaliero delle quantità di latte prodotto, controllo giornaliero dell'alimentazione, registrazione esatta di tutti i fatti interessanti la vita produttiva dei soggetti, ecc.) è stata indagata in condizioni identiche di ambiente fisico e di allevamento l'influenza esercitata sulla persistenza delle lattazioni dai seguenti fattori: età ai parti, stagione del parto, livello produttivo, tenore in lipidi del latte, gestazione.

Un effetto significativo sulla persistenza della lattazione risulta dimostrato: per l'età ai parti (con qualche riserva), per il livello produttivo della lattazione, per il tenore in lipidi del latte, per la gestazione. L'influenza esercitata dalla stagione del parto sulla persistenza della lattazione non risulta confermata.

SUMMARY

INFLUENCE EXERTED BY SOME FACTORS ON THE PERSISTENCE OF LACTATION IN CATTLE

By Bartolo Maymone and Franco Malossini

Taking advantage of the checks made systematically on a group of Bruno Alpina cows, born and raised at Tor Mancina (daily check of the quantity of milk produced, daily check of the feed, exact registration of all the facts concerning the reproductive life of the subjects, etc.), a study has been made, under identical conditions of physical environment and raising, of the influence exerted on the persistence of lactation by the following factors: age at parturition, season of the parturition, productive level, fat content of the milk, gestation.

A significant effect on the persistence of the lactation has been demonstrated by: the age at the parturition (with some reservation), the productive level of the lactation, the fat content of the milk, the gestation. The influence exercited by the season of the parturition on the persistence of the lactation has not been confirmed.

BIBLIOGRAFIA

Bonnier, G. *Hereditas*, 1935, Vol. 20, p. 199.

Brodys, S., Ragsdale, A. C., and Turner, C. W. *J. Gen. Phys.*, 1923, Vol. 5, p. 441.

Corley, E. L. Diss. University of Wisconsin, 1956.

Edwards, J. *J. Agr. Sc.*, 1950, Vol. 40, p. 100.

Ellinger, T. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1923, Vol. 9, p. 111.

Erb, R. E., Goodwin, M. M., Morrison, R. A., and Shaw, A. O. *J. Dairy Sci.*, 1952, Vol. 35, p. 224.

Fredericksen, L., Ostergaad, P. S. Stamboyskaers Moelkeydelse. *IX Congrès Intern. Laiterie*, Copenaghen, 1931.

Gaines, W. L., and Davidson, F. A. *J. Gen. Phys.*, 1926, Vol. 9, p. 325.

Gaines, W. L. *Agr. Exp. Sta. Bul.*, 1927, p. 288.

Gooch, M. *J. Agr. Sci.*, 1935, Vol. 25, p. 71.

Gowen, J. W. *J. Dairy Sci.*, 1924, Vol. 7, p. 311.

Johansson, J., Hansson, A. *Kungl. Lantbruksakad. Tidskrift*, 1940, p. 64.

Kronacker, C., von Patow, C., von Frings, P. *Ztschr. für Tierzüchtung*, 1936, Bd. 36, S. 119.

Lievens, F. *Revue de l'Agricuture*, 1951, vol. I, p. 9.

Ludwik, T. N. *J. Dairy Sci.*, 1943, Vol. 26, p. 439.

Mahadevan, P. *J. Agr. Sci.*, 1951, Vol. 41, p. 80.

Morrison, R. A., Erb, R. E., and Shaw, A. O. *Proc. W. Div. Amer. Dairy Sc. Ass.*, 1950, p. 51.

Pickard, G. C., Tylor, W. J., Porterfield, J. D., and Henderson, H. O. *West Virginia University*, 1952.

Pontecorvo, G. *J. Dairy Res.*, 1940, Vol. II, p. 113.

Sanders, H. G. *J. Agr. Sci.*, 1930, Vol. 20, p. 145.

Sikka, L. C. *J. Dairy Res.*, 1950, Vol. 17, p. 231.

Sturtevant, A. H. *New York Agr. Exp. Sta., An. Rep.*, 1886, Vol. 5, p. 26.

Tuff, P. *Ztschr. für Tierzüchtung*, 1932, Bd. 29, S. 142.

Ricevuto l'11 febbraio 1960.

STAZIONE SPERIMENTALE DI GRANICOLTURA "N. STRAMPELLI"
RIETI

ETTORE TOSONI

CONTRIBUTO AL MIGLIORAMENTO DEI GRANI DURI

NOTA I

La Stazione Sperimentale di Granicoltura « N. Strampelli » di Rieti fin dal 1954 ha iniziato un programma sistematico di miglioramento del grano duro con lo scopo particolare di introdurre, nelle varietà attualmente coltivate, caratteri di maggiore adattamento agli ambienti dell'Italia centrale, nei quali tali frumenti sono coltivati e, possibilmente, ad aree più estese in detta regione.

Fra questi caratteri furono presi particolarmente in considerazione la resistenza alle ruggini, per il cui rilievo si adatta particolarmente la pianura di Rieti, la resistenza alla bianconatura, carattere pregiudiziale per l'estensione della coltura nell'Italia centrale, e la resistenza all'allettamento. Naturalmente ad essi si deve aggiungere la produttività, il cui aumento si ritiene di dover tentare attraverso una maggiore fertilità della spiga e della spighetta, piuttosto limitate in *Triticum durum*.

È cognizione comune che i frumenti duri attualmente coltivati in Italia appartengono ai tipi più pregevoli per adattamento all'ambiente mediterraneo e per produttività: non molto pertanto è lecito attendersi dall'incrocio intervarietale con altri frumenti duri di diversi tipi ecologici, se non per qualche carattere miglioratore, ai nostri fini, di limitata importanza, di fronte ad un insieme di caratteri negativi di tali altri frumenti duri. Si pensò quindi di ricorrere alla via dell'incrocio interspecifico, pur rendendosi conto della sua maggiore difficoltà e lentezza di attuazione, accompagnato dall'incrocio ricorrente con *Tr. durum*.

Tra le specie incrociabili fu prescelto *Tr. dicoccum* per la resistenza alle ruggini e alla bianconatura e *Tr. vulgare* per l'aumento della fertilità della spiga e della spighetta.

Seguendo tali direttive furono effettuati nel 1954 incroci nei due sensi di *Tr. durum* var. « Cappelli », « Aziziah 17/45 » tipo a vegetazione verde, « Aziziah 17/45 » tipo a vegetazione glauca, « III B », « Russello S. G. 7 » e « Timilia S. G. 1 », con *Tr. dicoccum* var. *inerme* e *Tr. dicoccum* var. *tricoccum*, ottenendo rispettivamente 1896 e 1641 cariossidi, e cioè complessivamente 3537 prodotti d'incrocio.

Nell'annata 1954-55 da esse si ottennero 2587 piante con caratteri somatici più vicini alla specie *Tr. dicoccum*: spiga a rachide fragile e a cariosside vestita. I dodici tipi d'incrocio con i relativi reciproci (2587 piante) vennero riseminati nell'annata 1955-56. Alla raccolta il materiale venne quasi tutto eliminato, principalmente per la notevole fragilità della spiga e per il seme vestito, nonchè per la limitata resistenza alle ruggini e all'allettamento.

Da un esame accurato eseguito su tutto il materiale emersero infatti soltanto 4 linee a cariosside nuda e a rachide tenace provenienti dall'incrocio di *Tr. dicoccum* var. *tricoccum* con « III B », « Aziziah 17/45 » e « Timilia S. G. 1 ».

Le 4 linee, riseminate nell'annata 1956-57, vennero raccolte dopo eliminate le poche spighe a rachide fragile e a cariosside vestita e passate in prove preliminari nell'annata 1957-58.

Dette linee, dalle osservazioni eseguite durante il ciclo vegetativo, manifestarono le seguenti caratteristiche:

La linea « 616/5 » proveniente dal « III B » × *Tr. dicoccum* var. *tricoccum*: tipo aristato rosso, alto, resistente al freddo e alla *Puccinia glumarum*, abbastanza alla *P. triticina* e poco alla *P. graminis*.

La linea « 662/3 » proveniente dall'« Aziziah 17/45 » tipo a vegetazione verde × *Tr. dicoccum* var. *tricoccum*: tipo aristato bianco, basso, poco resistente al freddo e abbastanza a *Puccinia glumarum* e *P. triticina*, non resistente a *P. graminis*.

Le linee « 744/2 » e « 744/3 » provenienti da « Timilia S. G. 1 » × *Tr. dicoccum* var. *tricoccum*: tipi aristati bianchi, piuttosto alti ed esili, poco resistenti al freddo, resistenti a *Puccinia glumarum* e abbastanza a *P. triticina* e *P. graminis*.

Dato il buon andamento climatico, non si verificarono allettamenti.

Dopo l'esame dei dati sperimentali, le linee « 662/3 » e « 744/2 » furono passate, nell'annata 1958-59, in prova comparativa in confronto a « Cappelli », mentre le altre due vennero definitivamente eliminate.

Dai dati rilevati durante il ciclo vegetativo e alla raccolta le due linee hanno dato i seguenti risultati:

Linea	Suscettibilità a					Peso hl	Prodotto ha q	Peso 1000 cariossidi g	% Cariossidi	
	freddo	allettamento	*Puccinia*						strumenzite	blanconate
			glumarum	*triticina*	*graminis*					
«662/3» . .	+	++++	++	+	+++	74,7	13,6	35 =	26 =	15,3
«744/2» . .	+	+++		+	+	75,4	13,9	31,1	15,2	1,6
«Cappelli» .	+	+++	+	++	++	75,9	19,4	41,7	13,8	1,5

+ mediamente resistente; ++ mediamente suscettibile; +++ suscettibile; ++++ molto suscettibile.

Delle due linee portate in prova comparativa col « Cappelli », la « 662/3 » appare nettamente inferiore in tutti i caratteri considerati salvo la resistenza a *P. triticina*, mentre la « 744/2 » appare migliorata per la resistenza alle ruggini, più o meno equivalente negli altri caratteri, ma inferiore per produttività.

In definitiva, dall'insieme dei risultati si ottiene la conferma della prevista insufficienza dell'incrocio semplice *Tr. dicoccum* × *Tr. durum* ad ottenere varietà di tipo *durum* sostituibili a quelle attualmente coltivate.

Seguendo il programma prestabilito, fin dalla F_1, e per le successive generazioni dell'incrocio interspecifico, sono stati eseguiti reincroci con *Tr. vulgare* e *Tr. durum* seguìti da ulteriori incroci ricorrenti con *Tr. durum* e *Tr. vulgare* secondo lo schema riassuntivo che si riporta alla fine della presente Nota.

Lo sviluppo di tale programma, ha portato nell'annata 1958-1959 all'allevamento di 197 linee in F_4; 1421 in F_3; 1915 in F_2; 3060 in F_1 e 10.254 cariossidi prodotte da reincroci dell'annata.

Diamo qui di seguito alcune notizie sul comportamento dei reincroci in stato più avanzato e precisamente delle 197 linee che nell'annata corrente si trovano in F_4.

Le due varietà di *Tr. dicoccum* già incrociate, nel 1954, con le sei varietà di *Tr. durum*, da cui emersero le due linee sopra descritte, nel 1955 vennero reincrociate con due cultivars di *Tr. vulgare*: « Damiano » e « Funo », ottenendo per la varietà *inerme* 3511 cariossidi e 1346 per la varietà *tricoccum*, in totale 4857 prodotti d'incrocio.

Nell'anno 1955-56 le 4857 cariossidi dettero luogo a 489 piante con caratteri tendenti più al *Tr. durum* come forma della spiga e al *Tr. vulgare*

come altezza, però con spighe parzialmente o totalmente sterili come si rileva dal seguente prospetto:

Tipo d'incrocio	N. di piante esaminate	Proporzione di fiori fertili nella spiga			
		0	1/4	1/2	oltre 1/2
(*Tr. durum* × *Tr. dicoccum* var. *inerme*) F_1 × *Tr. vulgare*	481	3,3	51,4	29,5	15,8
(*Tr. durum* × *Tr. dicoccum* var. *tricoccum*) F_1 × *Tr. vulgare*	25	4 –	88 –	4 –	4 –

Si rileva che nei reincroci da *Tr. dicoccum* var. *tricoccum* le spighe presentano una sterilità più accentuata rispetto a quelli da *Tr. dicoccum* var. *inerme*.

Nell'anno 1956-57 delle 489 piante allevate, 288 furono eliminate per alta taglia, per spiga fragile, lasca e tendente al tenero, per scarsa resistenza alle ruggini e all'allettamento, mentre 201 linee vennero passate in F_3 dopo eliminati gli individui con caratteri spiccatamente negativi.

Nell'annata 1957-58 delle 201 linee seminate, 4 vennero eliminate in campo per tendenza al tenero, le altre furono raccolte dopo aver eseguita un'accurata epurazione.

Nell'annata 1958-59, delle predette linee, riseminate in F_4, 36 sono state eliminate direttamente in campo per tendenza al tenero e fragilità della rachide. Un accurato esame eseguito in laboratorio, sulle rimanenti linee, circa l'aspetto delle cariossidi, ha messo in rilievo che le due varietà di *Tr. dicoccum* reincrociate col tenero dànno tipi in prevalenza tendenti al tenero come si rileva dal seguente prospetto:

Linee esaminate con cariossidi a frattura:										Totale
amilacea		farinosa		semi farinosa		semi vitrea		vitrea		
n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	
24	14,9	75	46,6	41	25,5	6	3,7	15	9,3	161

Dall'insieme dei tipi emersero però decisamente 5 linee a cariosside completamente dura; una proveniente dal reincrocio di (« Cappelli » × *Tr. dicoccum* var. *inerme*) F_1 × « Damiano » e 4 provenienti dal reincrocio di (« Cappelli » × *Tr. dicoccum* var. *inerme*) F_1 × « Funo ». Le ultime 4 in particolare sin dalla emissione della spiga si distinguevano dalle altre per rigogliosità della pianta, per bassa taglia, per resistenza all'allettamento, per fertilità e aspetto decisamente duro della spiga, per cui 2 di esse sono state utilizzate, nell'annata 1959, per reincroci con *Tr. durum*: « Aziziah 17/45 » a vegetazione verde e glauca, « Cappelli », « Garigliano », « Kyperounda F. S. 50.7 » e « 299/50i ».

Il predetto reincrocio con frumenti duri è stato effettuato allo scopo precipuo di imprimere maggiormente nelle linee distintesi i caratteri del duro, in modo particolare per eliminare dalle medesime i caratteri negativi della fragilità della rachide e della cariosside vestita che in parte ancora manifestano.

Sarebbe naturalmente azzardata qualsiasi previsione negativa o positiva circa l'idoneità della via seguìta nel programma in sviluppo alla Stazione Sperimentale di Granicoltura « N. Strampelli » di Rieti, per il miglioramento dei grani duri agli scopi prefissi, con l'istituzione di varietà da diffondere in ordinaria coltura.

Si è tuttavia ritenuto utile fornire queste prime notizie che valgono a dimostrare che con l'incrocio interspecifico *Tr. dicoccum* × *Tr. durum* si è riusciti a migliorare la resistenza di *Tr. durum* alle ruggini e che con il reincrocio con *Tr. vulgare* si possono ottenere tipi ascrivibili a *Tr. durum*.

RIASSUNTO

Si espongono i primi risultati ottenuti da incroci interspecifici di *Triticum durum* × *Tr. dicoccum* e da successivi reincroci con *Tr. durum* e *Tr. vulgare*.

In qualche prodotto dell'incrocio semplice si è manifestato un incremento di resistenza alle ruggini rispetto al *Tr. durum*.

Dai reincroci con *Tr. durum* e *Tr. vulgare* è stato ottenuto qualche prodotto di tipo *durum* migliorato rispetto all'altezza e fertilità della spiga.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE IMPROVEMENT OF HARD WHEATS. I.

By Ettore Tosoni

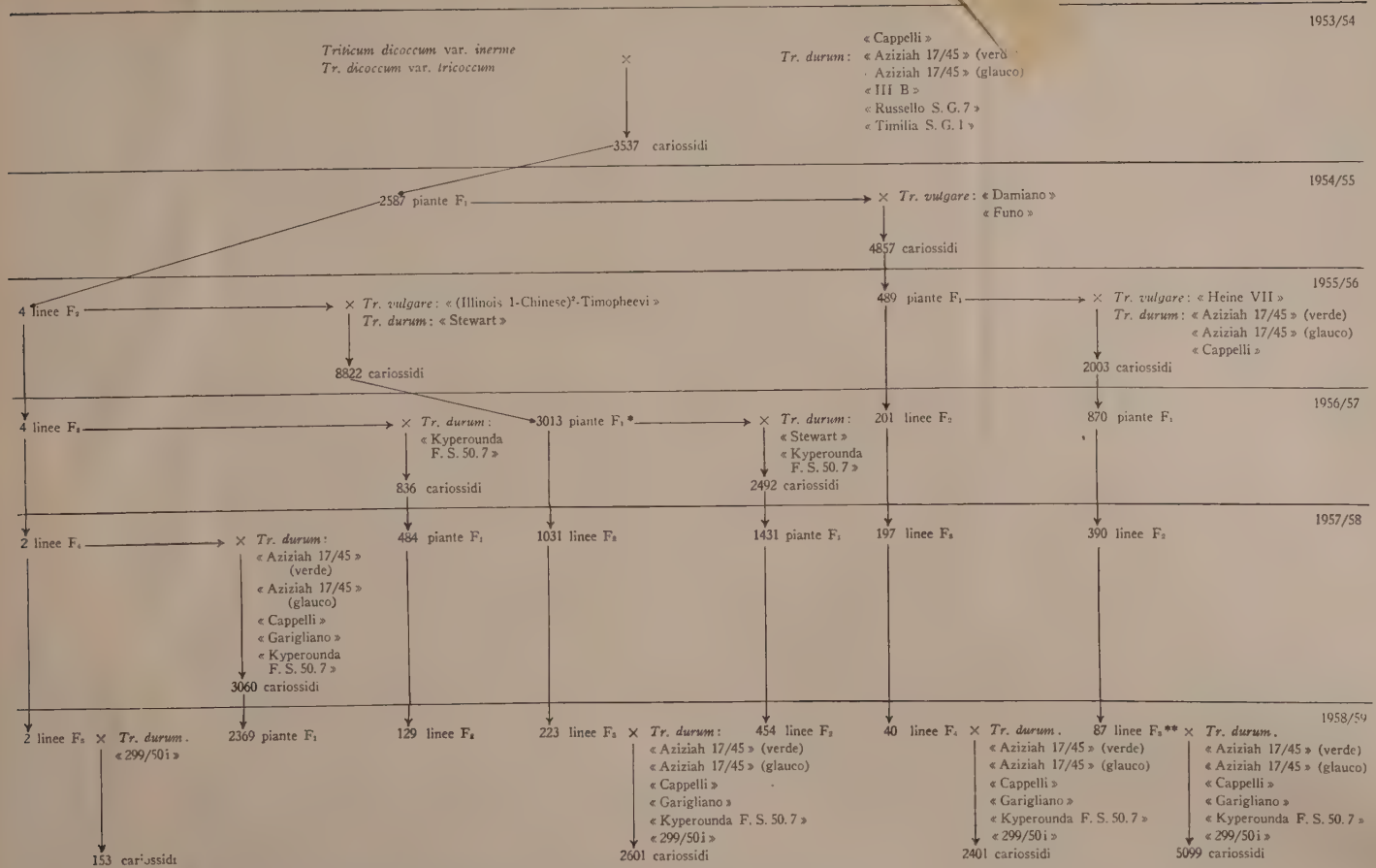
The first results obtained from interspecific crossings of *Triticum durum* × *Tr. dicoccum* and by successive re-crossing with *Tr. durum* and *Tr. vulgare* are presented.

In some products of the simple crossing, an increase of resistance to rust, in comparison to *Tr. durum*, has been shown.

From the re-crosses with *Tr. durum* and *Tr. vulgare*, some products of the *durum* type, improved with regard to height and the fertility of the spike, have been obtained.

Ricevuto l'11 febbraio 1960.

Schema riassuntivo



* Non reincrociate le piante provenienti da *Tr. vulgare*.

** I reincroci con « Heine VII » sono stati eliminati a causa dell'aspetto tenero della spiga e per la cariosside decisamente tenera.

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE E COLTIVAZIONI ERBACEE
BOLOGNA

Claudio Antoniani

TERZO QUADRIENNIO DI PROVE SU VARIETÀ DI FRUMENTO NELLA PIANURA BOLOGNESE *

Premessa

La presente nota illustra i risultati dell'ultimo quadriennio (1955-56, 1958-59) di una prova di confronto tra varietà di frumento, che si svolge ininterrottamente dal 1947-48, nella pianura bolognese. Essa fa seguito alle note pubblicate, dopo il primo quadriennio, nel 1952, dal prof. Baldoni (1) e, dopo il secondo quadriennio, nel 1957, dal dott. Quagliotti (2).

Le ricerche sono condotte sempre con gli stessi criteri e metodi. Alcune varietà (da 4 a 12), già affermatesi e coltivate nella zona o emerse nei precedenti quadrienni, vengono mantenute in prova come testimoni, mentre un numero variabile di stirpi, di recente costituzione, è assunto in prova ogni anno per conoscerne comparativamente le caratteristiche biologiche e produttive e l'adattamento all'ambiente. Le nuove stirpi che emergono per caratteristiche pregevoli, vengono ancora provate e le migliori, fra quelle che dimostrano adattamento e buona, costante produttività durante un intero quadriennio, vengono conservate e promosse al rango di testimoni o standards, per la prosecuzione della prova nei quadrienni successivi. Il numero delle standards, quindi, aumenta con il procedere della prova: sono 4 per l'intero dodicennio, 8 per l'ultimo ottennio, 12 per l'ultimo quadriennio.

Ogni anno vengono comunicati ai genetisti i risultati produttivi e, soprattutto, le osservazioni sulle caratteristiche biologiche delle cultivars, per fornire loro elementi utili nel lavoro di miglioramento e, alla fine di ogni quadriennio, si pubblicano i risultati per segnalare agli agricoltori le stirpi degne di essere messe in coltura nella zona.

* Lavoro compiuto con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Materiali e metodi

Le prove sono state condotte nel podere sperimentale di Corticella, su terreni fertilissimi, argillosi, profondi, freschi, ben dotati di fosforo, potassio, calcare, sostanza organica, a reazione subalcalina. L'ambiente, rappresentativo delle condizioni prevalenti nella pianura emiliana, è particolarmente adatto a saggiare, oltre alla capacità produttiva delle cultivars, la loro resistenza all'allettamento, al freddo, alle ruggini e all'oidio.

Lo schema sperimentale adottato è il graticcio triplice a tre repliche, comprendente 25 varietà nei primi tre anni e 36 nel quarto. Nel secondo e terzo anno figurano, rispettivamente, anche una e tre cultivars fuori prova, segnate nelle tabelle con un asterisco, in quanto il dato di produzione, media delle tre repliche, non può venir corretto secondo l'elaborazione statistica del graticcio (3). Le produzioni granellari sono state elaborate, poi, cumulativamente, per il quadriennio e, per l'ultimo ottennio, con il metodo proposto da Patterson (4).

È stata seguìta la tecnica colturale normale nella zona, già adottata dai precedenti sperimentatori: successione al rinnovo, aratura profonda, semina nella seconda metà di ottobre, a file binate, 12 × 28 cm, nei primi tre anni e semplici, a 18 cm, nel quarto. Il quantitativo di semente impiegato, modificato in base alla germinabilità, al peso di 1000 cariossidi e al consiglio del costitutore, ha oscillato nei primi tre anni intorno ai 200 kg/ha ed è stato ridotto nel quarto anno a circa 160 kg/ha per ottenere una fittezza minore e limitare l'allettamento.

È stata effettuata la consueta concimazione fosfatica alla semina di kg/ha 100-120 di P_2O_5 ed azotata, di kg/ha 50-55 di N, parte alla semina, con solfato ammonico, parte in copertura, in più volte, con nitrato di calcio e nitrato di ammonio. A fine inverno è stata eseguita la solita sarchiatura e a maturazione piena la mietitura a mano, raso terra, subito seguìta dalla trebbiatura. Sono state registrate le temperature e le precipitazioni e compiuti i soliti rilievi sulle fasi vegetative e sulle resistenze all'allettamento, al freddo, alle ruggini, all'oidio e, alla raccolta, oltre alla produzione di granella (riferita al 13 % di umidità) e di paglia (secca all'aria), sono stati determinati la statura delle piante, il peso per hl e il peso di 1000 cariossidi. I risultati sono esposti in tabella in cui le varietà sono ordinate secondo la graduatoria di produttività.

I dati relativi alle caratteristiche biologiche e di resistenza risultano da rilievi compiuti da più operatori e quindi mediati, per tentare di conferire un carattere di obiettività alle impressioni soggettive dei singoli osservatori. Le contraddizioni che a volte appaiono tra i dati relativi alle diverse annate, sono imputabili, più che ad errori di rilevamento, alla

differente reazione delle cultivars all'andamento stagionale e, conseguentemente, alle avversità, estremamente variabili, nell'intensità e nell'epoca di manifestazione, di anno in anno e a seconda dello stadio di sviluppo in cui la varietà si trova.

Sono state seguite le stesse modalità per i rilievi sul ciclo, segnando le date in cui circa la metà delle piante iniziano la fase descritta (2). I risultati, mediati nel quadriennio, sono espressi in sintesi, con gli aggettivi precoce, medio, tardivo. Le resistenze alle avversità meteoriche e parassitarie sono state rilevate con l'attribuzione di un punteggio compreso in una scala prestabilita e i risultati, mediati, sono esposti con gli aggettivi: elevata, media, scarsa. Anche altri dati numerici vengono tradotti in aggettivi nelle tabelle riassuntive.

La resistenza all'allettamento è stata valutata in base alla percentuale di superficie allettata, dopo l'evento meteorico che l'ha provocato. Nelle osservazioni si è fatta distinzione tra sbandamento e prostrazione dei culmi a terra e, nel mediare i risultati, si è dato maggior peso agli allettamenti più precoci.

La resistenza al freddo è stata rilevata in base ai danni riscontrati in seguito ad ogni sensibile abbassamento di temperatura. Più che di una misura della resistenza, si tratta di una constatazione dell'entità dei danni, visibili sulle piantine in un dato momento del ciclo, che dipendono evidentemente, oltre che dalle caratteristiche intrinseche di resistenza, dallo stadio vegetativo della pianta, dal fatto che si tratti di una minima assoluta o di un ritorno di freddo, o che il freddo si manifesti con neve o ghiaccio o senza, ecc.

La resistenza alle ruggini e all'oidio è stata considerata in base all'entità dell'attacco, frequenza di pustole, precocità di comparsa e organi più colpiti. Anche in questo caso possono interferire vari fattori quali la distanza da un focolaio d'infezione, la diversa fisiologia dei vari ceppi del patogeno, la differente tolleranza delle cultivars a un'infezione della stessa entità, ecc.

Si richiede, quindi, una certa cautela nell'interpretazione e generalizzazione dei risultati, anche perchè l'approssimazione inevitabile dei rilievi è aggravata dal tentativo di rendere facilmente confrontabili le caratteristiche delle diverse cultivars, esprimendole sinteticamente con gli aggettivi sopra descritti.

Esposizione dei risultati

La tabella I illustra l'andamento climatico, nel periodo ottobre-giugno, delle annate di prova e la tabella II comprende l'elenco di tutte le varietà in prova nel terzo quadriennio.

TABELLA I. - Dati meteorolo

Mesi		Piovosità in mm							
		1955–56		1956–57		1957–58		1958–59	
		Decadale	Mensile	Decadale	Mensile	Decadale	Mensile	Decadale	
Ottobre	1	56,0		25,4		24,6		48,0	
	2	19,3		1,2		26,0		16,0	
	3	26,8	102,1	21,3	47,9	18,0	68,6	0,6	
Novembre	1	65,0		37,0		16,4		50,2	
	2	8,8		80,4		0,6		112,3	
	3	0,6	74,4	36,6	154,0	2,2	19,2	37,5	
Dicembre	1	12,0		0,8		—		—	
	2	32,2		0,6		14,0		16,6	
	3	20,6	64,8	18,4	19,8	10,7	24,7	60,4	
Gennaio	1	35,4		27,0		0,6		7,2	
	2	1,6		24,4		9,4		2,6	
	3	1,0	38,0	25,6	77,0	2,4	12,4	2,0	
Febbraio	1	17,5		13,8		0,4		44,2	
	2	21,8		19,8		14,4		—	
	3	6,8	46,1	36,0	69,6	11,2	26,0	—	
Marzo	1	0,2		10,2		17,8		27,5	
	2	30,2		—		32,0		48,6	
	3	29,3	59,7	28,0	38,2	42,0	91,8	104,2	
Aprile	1	9,9		90,5		31,7		7,6	
	2	9,6		17,4		158,0		30,6	
	3	80,8	100,3	20,0	127,9	40,4	230,1	24,2	
Maggio	1	2,6		77,8		—		11,2	
	2	3,0		26,0		22,0		12,8	
	3	58,0	63,6	95,0	198,8	10,4	32,4	37,5	
Giugno	1	26,6		33,2		3,0		25,2	
	2	21,0		9,0		24,0		5,6	
	3	28,4	76,0	—	42,2	5,6	32,6	62,8	
Totali della piovosità nel periodo ottobre–giugno			625,0		775,4		537,8		

rticella)

Temperature in C°

	1955–56		1956–57			1957–58			1958–59		
i-	Minima	Media	Massima	Minima	Media	Massima	Minima	Media	Massima	Minima	Media
5	7	14,53	29	3,5	15,26	23,1	3,5	12,55	25,9	11,7	18,17
	7	14,36	22,5	6	14,36	24,3	6,4	14,51	23	1,8	13,63
5	2	9,86	24	4	11,15	23,8	4,8	11,58	21	1	10,49
	4,2	10,52	16	—1	7,12	21	3	12,03	15,2	2,2	8,48
	—1,2	5,68	12	0,8	7,78	19	2,2	8,01	15,6	4	9,65
	—5,1	2,48	10	—5,1	1,96	15,5	—3	5,39	12,2	4	8,34
9	1,5	5,40	11,6	—4	2,17	8,5	—7,8	0,89	10,5	—8	0,46
	1,9	4,80	11,2	—1,8	3,94	15	—2,1	5,08	13,5	—4,8	4,06
4	—4	2,35	4,1	—8,5	—1,14	5,1	—5	0,22	13	—1	4,51
8	—5	1,13	10,2	—5,1	2,35	10,8	—6	1,27	9	—4	1,73
7	1	3,73	7,2	—8	—0,95	12,3	—5	1,75	10,5	—7	0,45
1	0	2,17	12	—11,2	0,45	10,4	—8,2	—1,06	10,8	—7,8	1,76
2	—17,5	—8,01	11,8	—3	4,52	15	—7	3,96	12	—4,8	1,81
	—22,5	—7,99	16,8	—2	6,58	17,2	—4	6,47	18,9	—7,5	2,29
2	—13	—4,55	11,8	—1	5,62	15,1	—6	2,39	19,1	—3	6,92
	—6	5,06	17,2	—4,5	6,23	16,3	—6,2	4,17	20,6	—2	10,10
2	—6,2	2,98	20	—3	9,04	12,2	—6,4	3,19	14,8	—1,2	6,53
	2,5	9,99	19,2	4	11,25	15	—6,8	5,75	20,1	2	10,82
	—3,5	9,07	21,1	6	11,10	18,8	—0,5	8,56	22,1	3	12,80
2	3,9	13,20	20,3	—0,5	9,33	20	1	7,35	24	2	13,10
	6	11,90	22,2	0,8	13,05	23	2,3	12,04	20,3	0,1	11,10
	3	15,50	22,2	—0,8	11,70	28,2	2,2	17,49	24	4	13,90
1	4,9	16,38	26,4	3	16,30	29,2	7	16,77	26	6,1	16,50
1	8,8	18,78	23	5,5	13,70	28,1	10,2	20,29	25,9	7,3	17,10
8	6,8	18,74	27	7	18,44	30,8	10,8	21,28	29	10	19,10
5	11,8	19,26	33	13,2	22,18	30	7	17,84	30,6	9	20,68
	10	19,83	33,4	9	21,81	29,6	10,8	21,08	30,3	12,5	22,52

TABELLA II. - **Elenco delle cultivars in prova nei diversi anni**

Cultivars	Annate di prova	Costitutore	Progenitori
« S 68 »	1956–57	Produttori Sementi, Bologna	« Costanza » × (« S. Giorgio » × « Sajtama »).
« Mara »	1956–57–58–59	Michahelles	« Autonomia » × « Aquila »
« S. 13 »	1956–57–58	Produttori Sementi, Bologna	« Wase Njbai » × « Sterling ».
« I. Bo. 1535 Funotto »	1956–57–58–59	Bonvicini	« Funo » × « Lauro Bassi ».
« Campodoro »	1956–57–58–59	Michahelles	« Selezione Mara ».
« R 37 »	1956–57–58–95	Produttori Sementi, Bologna	« 210 » × (« Akagomughi » × « Inallettabile 96 »).
« Freccia »	1956–57–58–59	Michahelles	« Autonomia » × « Aquila ».
« S 6 R »	1956	Produttori Sementi, Bologna	« Salto » × (« Sajtama 27 » × « Quaderna »).
« S 6 Produttore »	1956–57–58–59	Produttori Sementi, Bologna	« Salto » × (« Sajtama 27 » × « Quaderna »).
« Generoso »	1956–57	Michahelles	« Autonomia » × (« Autonomia » × « Aquila »).
« S 57 »	1956–57	Produttori Sementi, Bologna	« Guglielmone » × « S. 1 ».
« Funo »	1956–57–58–59	Bonvicini	« 210 » × « Damiano ».
« S 36 »	1956	Produttori Sementi, Bologna	« Salto » × « Allevamento 217 » × (« Sajtama 27 » × « Quaderna »).
« S. Pastore »	1956–57–58–59	Strampelli	« Balilla » × « Villa Glori »
« I. Bo. 1373 »	1956–57–58–59	Bonvicini	« Fiorello » × « Lauro Bassi ».
« T 53 »	1956	Tonini	« Damiano » × « Mentana ».
« Fortunato »	1956–57–58–59	Bonvicini	« Lauro Bassi » × « Damiano ».
« S 10 »	1956–57	Produttori Sementi, Bologna	« Albimonte » × « S. Giorgio ».
« S. Giorgio »	1956–57–58–59	Produttori Sementi, Bologna	« Inallettabile 95 » × « Ardito ».
« I. Bo. 1494 Funone »	1956–57–58–59	Bonvicini	« Funo » × « Lauro Bassi ».
« Falchetto »	1956	Bonvicini	« Falcone » × « Lauro Bassi ».
« S 40 »	1956	Produttori Sementi, Bologna	« Siro Saja » × « S. Pastore ».
« S 24 »	1956	Produttori Sementi, Bologna	« Salto » × « Albimonte ».
« S 23 »	1956	Produttori Sementi, Bologna	« Salto » × « Albimonte ».
« Loro »	1956	Loro	Spiga trovata in « Fortunato ».
« Leone »	1957–58–59	Istituto N. Strampelli, Lonigo	« S. Pastore » × « Funo ».

« Generoso Fam. 7 »	1957-58-59	Michahelles	« Autonomia » × (« Autonomia » × « Aquila »).
« S 25 »	1957	Produttori Sementi, Bologna	« Impeto » × « Damiano ».
« 78-2 »	1957	Michahelles	« Mara » × « 0,10 ».
« Frassineto 1816 »	1957	Istituto Genetica Frassineto	« Aquila » × « Carmen Jacometti ».
« 76-3-3 »	1957-58	Michahelles	« Grifo » × (« Mentana » × « G.R. 76 Fam. 37 »).
« I. Bo. 1892 »	1957-58-59	Bonvicini	« Funo » × « Fortunato ».
« Leonardo »	1957-58-59	Istituto N. Strampelli, Lonigo	« Baudi » × (« S. Pastore » × « Damiano »).
« S 15 »	1957-58	Produttori Sementi, Bologna	« Ardito » × « Allevamento 495 » (« Motin » × « Morin 2 »).
« L 12 »	1958	Istituto N. Strampelli, Lonigo	(« Damiano » × « Baudi ») × « S. Pastore ».
« 5/6-2 »	1958	Michahelles	« Mara » × (« Mara » × (« Mara » × « 0.10 »).
« T 18 »	1958-59	Produttori Sementi, Bologna	« Freccia » × « Orlandi ».
« 3-3-8 »	1958-59	Michahelles	« Mara » × « Impeto ».
« T 20 »	1958-59	Produttori Sementi, Bologna	« Freccia » × « Orlandi ».
« 2-1-3 Argento »	1958-59	Michahelles	« Mara » × « Impeto ».
« T 22 »	1958-59	Produttori Sementi, Bologna	« Mara » × « Orlandi ».
« 2-5-3 »	1958	Michahelles	« Mara » × (« Mara » × « 0.10 »).
« I.A.B. 50/8 A »	1958-59	Istituto Agronomia, Bologna	« 0.10 » × « Mara ».
« C 2-6-1 Acciaio »	1959	Michahelles	« Mara » × (« Mara » × « 0.10 »),
« 3-1-1 »	1959	Michahelles	« Mara » × « Impeto ».
« 76-3-2 »	1959	Michahelles	« Grifo » × (« Mentana » × « G.R. 76 Fam. 37 »).
« M.M. 137 »	1959	Michahelles	« Mara » × (« Mara » × « 0.10 »).
« T 26 »	1959	Produttori Sementi, Bologna	« Mara » × (« Ghitiswer » × « S. Pastore »).
« T 29 »	1959	Produttori Sementi, Bologna	« Mara » × « Orlandi ».
« T 32 »	1959	Produttori Sementi, Bologna	« Mara » × « S 1 ».
« I.A.B. 50/4 B »	1959	Istituto Agronomia, Bologna	« Mentana » × « Mara ».
« I.A.B. 50/8 B »	1959	Istituto Agronomia, Bologna	« 0.10 » × « Mara ».
« O 51 »	1959	Istituto di Genetica Frassineto	« Mara » × « Fortunato ».
« 1196 »	1959	Istituto di Genetica Frassineto	« Mara » × « Fortunato ».
« 312 »	1959	Istituto di Genetica Frassineto	« Aquila » × « Freccia ».
« O 65 »	1959	Istituto di Genetica Frassineto	« Mara » × « R 37 ».
« 1428 »	1959	Istituto di Genetica Frassineto	« Fortunato » × « Mara ».

TABELLA III. - **Rilievi biologici (anno 1955-56)**

Cultivars	Semente impiegata kg/ha	Epoche delle varie fasi vegetative							Periodo di maturazione
		Semina	Nascita	Levata	Botticella	Spigatura	Antesi	Maturazione	
« S 68 »	203	17-X	27-X	2-IV	10-V	14-V	17-V	28-VI	42
« Mara »	202	»	27-X	29-III	8-V	13-V	16-V	28-VI	43
« S 13 »	204	»	27-X	29-III	9-V	13-V	16-V	27-VI	42
« I. Bo. 1535 Funotto »	212	»	28-X	27-III	6-V	11-V	15-V	28-VI	44
« Campodoro »	206	»	26-X	29-III	11-V	14-V	18-V	28-VI	41
« R 37 »	222	»	27-X	26-III	8-V	12-V	15-V	29-VI	45
« Freccia »	207	»	26-X	30-III	13-V	16-V	19-V	29-VI	41
« S 6 R »	201	»	27-X	30-III	9-V	14-V	17-V	28-VI	42
« S 6 Produttore »	192	»	27-X	29-III	9-V	14-V	17-V	28-VI	42
« Generoso »	203	»	27-X	29-III	9-V	12-V	16-V	26-VI	41
« S 57 »	188	»	27-X	2-IV	9-V	13-V	16-V	23-VI	38
« Funo »	191	»	27-X	28-III	12-V	15-V	18-V	29-VI	42
« S 36 »	209	»	27-X	1-IV	9-V	13-V	16-V	29-VI	44
« S. Pastore »	192	»	27-X	2-IV	10-V	14-V	17-V	25-VI	39
« I. Bo. 1373 »	212	»	26-X	28-III	2-V	9-V	13-V	23-VI	41
« T 53 »	211	»	26-X	28-III	27-IV	5-V	9-V	21-VI	43
« Fortunato »	200	»	26-X	26-III	4-V	10-V	14-V	24-VI	41
« S 10 »	202	»	27-X	26-III	11-V	14-V	17-V	25-VI	39
« S. Giorgio »	200	»	28-X	1-IV	11-V	14-V	18-V	29-VI	42
« I. Bo. 1494 Funone »	203	»	27-X	1-IV	14-V	17-V	20-V	30-VI	41
« Falchetto »	203	»	26-X	28-III	4-V	10-V	13-V	23-VI	41
« S 40 »	232	»	28-X	3-IV	10-V	15-V	18-V	26-VI	39
« S 24 »	208	»	27-X	23-III	1-V	8-V	12-V	24-VI	43
« S 23 »	204	»	27-X	23-III	1-V	8-V	12-V	25-VI	44
« Loro »	200	»	26-X	26-III	7-V	12-V	17-V	23-VI	37

Le osservazioni e le misure compiute nei singoli anni sono esposte nelle tabelle seguenti, cui si unisce un breve commento.

Anno 1955-56

L'andamento stagionale è stato caratterizzato da un inverno rigidissimo e lungo (minima assoluta — 22,5 C, registrata nella seconda decade di febbraio) e da una primavera normalmente piovosa (100,3 mm in aprile). Si sono potute distinguere quindi, soprattutto, le cultivars resistenti al freddo. Anche l'allettamento, le ruggini e l'oidio si sono manifestati con notevole intensità.

Si sono confermate ottime varietà già note, come ad esempio il « Mara »; altre, non resistenti al freddo, come « S 23 » ed « S 24 », sono scese nella graduatoria agli ultimi posti. La cultivar più resistente al freddo, il « San Pastore », ha dimostrato una scarsa produttività, in quanto soggettissima all'allettamento.

Le caratteristiche biologiche e di produttività sono esposte nelle tabelle III e IV.

Anno 1956-57

L'inverno è stato non eccessivamente freddo (minima assoluta — 11,2 C in gennaio) e la primavera piuttosto piovosa (127,9 mm in aprile, 198,8 in maggio). Un evento meteorico del tutto eccezionale per il momento in cui si è verificato, una gelata tardiva il 7-8 maggio, con minima di — 0,8 C, ha influito notevolmente sui risultati della prova, in quanto, ovviamente, a parte le caratteristiche intrinseche di resistenza, sono state maggiormente colpite le cultivars prossime alla fioritura. Minor danno hanno subìto le spighe ancora in botticella o con fecondazione già avvenuta.

Sono stati rilevati dati molto interessanti, oggetto di una nota (5).

L'allettamento, come sempre, è stato notevole; forti gli attacchi di ruggine; di scarso rilievo quelli di oidio.

Le caratteristiche biologiche e di produttività sono riportate nelle tabelle V e VI.

Anno 1957-58

L'inverno, mite e secco, particolarmente favorevole alla coltura, ha permesso un ottimo accestimento e sviluppo radicale. A fine marzo,

TABELLA IV. - **Resistenza alle cause avverse, taglia e produzioni (anno 1955-56)**

Cultivars	Resistenza a:				Altezza delle piante cm	Produzione		Rapporto paglia granella	Peso di 1000 cariossidi	Peso hl	Graduatoria di produttività
	Freddo	Allettamento	Oidio	Ruggine		Granella q/ha	Paglia q/ha				
« S 68 »	elevata	elevata	elevata	media	84	56,29	72,99	1,30	31,95	74,6	1°
« Mara »	elevata	elevata	elevata	elevata	92	52,54	71,84	1,38	32,38	80,1	
« S 13 »	elevata	elevata	elevata	media	85	51,74	78,91	1,52	33,17	73,7	2°
« I. Bo. 1535 Funotto »	elevata	elevata	elevata	media	91	51,71	77,54	1,50	34,78	77,0	
« Campodoro »	media	media	elevata	elevata	97	49,89	82,70	1,66	30,45	81,0	
« R 37 »	media	elevata	media	media	102	47,89	76,97	1,61	32,37	78,5	3°
« Freccia »	scarsa	media	elevata	elevata	105	46,13	77,75	1,68	35,95	79,0	
« S 6 R »	elevata	elevata	elevata	media	92	45,95	79,40	1,73	28,79	74,6	
« S 6 Produttore »	elevata	media	elevata	media	93	45,73	77,21	1,69	28,86	74,0	
« Generoso »	media	scarsa	media	elevata	105	45,38	74,75	1,65	33,06	78,0	
« S 57 »	elevata	elevata	scarsa	media	80	44,28	66,48	1,50	29,57	66,5	
« Funo »	media	scarsa	media	media	104	43,44	76,24	1,75	30,06	78,2	4°
« S 36 »	elevata	scarsa	media	scarsa	90	42,23	71,94	1,70	33,60	75,4	
« S. Pastore »	elevata	scarsa	media	media	105	41,78	76,90	1,84	28,75	76,3	
« I. Bo. 1373 »	media	media	elevata	scarsa	91	41,64	65,51	1,57	35,78	75,1	
« T 53 »	media	scarsa	media	scarsa	93	41,08	64,41	1,57	24,64	75,0	
« Fortunato »	scarsa	scarsa	media	scarsa	96	40,86	72,31	1,77	26,65	73,8	
« S 10 »	elevata	scarsa	elevata	media	101	40,64	79,62	1,96	30,69	73,0	
« S. Giorgio »	elevata	scarsa	media	elevata	109	39,46	71,35	1,81	31,88	77,9	
« I. Bo. 1494 Funone »	elevata	scarsa	elevata	media	104	39,46	78,09	1,98	34,38	75,1	
« Falchetto »	scarsa	media	media	scarsa	93	38,75	68,94	1,78	25,96	68,5	5°
« S 40 »	elevata	elevata	scarsa	scarsa	78	35,81	72,79	2,03	23,52	71,5	
« S 24 »	scarsa	elevata	elevata	scarsa	83	32,94	58,88	1,79	26,31	70,7	6°
« S 23 »	scarsa	elevata	elevata	scarsa	88	32,03	70,87	2,21	25,85	71,4	
« Loro »	elevata	elevata	scarsa	scarsa	94	31,75	61,60	1,93	28,77	72,0	
Differenza minima significativa per P = 0,05						2,86					
» » » per P = 0,01						3,72					

TABELLA V. - Rilievi biologici (anno 1956-57)

Cultivars	Semente impiegata kg/ha	Epoche delle varie fasi vegetative							Periodo di maturazione
		Semina	Nascita	Levata	Botticella	Spigatura	Antesi	Maturazione	
« S 57 »	182	15–X	28–X	12–III	25–IV	3–V	8–V	22–VI	45
« I. Bo. 1494 Funone »	182	»	28–X	12–III	3–V	11–V	15–V	27–VI	43
« I. Bo. 1892 »	170	»	28–X	6–III	25–IV	1–V	7–V	21–VI	45
« Freccia »	200	»	27–X	8–III	2–V	10–V	14–V	27–VI	44
« S 15 »	188	»	29–X	13–III	28–IV	5–V	11–V	26–VI	46
« S 68 »	203	»	28–X	12–III	27–IV	4–V	9–V	23–VI	45
« S 10 »	195	»	28–X	9–III	27–IV	5–V	12–V	25–VI	44
« Campodoro »	197	»	27–X	8–III	30–IV	6–V	12–V	25–VI	44
« Funo »	207	»	27–X	9–III	30–IV	5–V	11–V	26–VI	46
« 76–3–3 »	203	»	29–X	13–III	30–IV	8–V	12–V	26–VI	45
« 78–2 »	167	»	28–X	8–III	2–V	9–V	13–V	27–VI	45
« Fortunato »	218	»	28–X	6–III	24–IV	1–V	7–V	20–VI	44
« S 6 Produttore »	192	»	28–X	7–III	28–IV	4–V	9–V	24–VI	46
« Leonardo »	177	»	27–X	10–III	29–IV	5–V	11–V	23–VI	43
« Leone »	194	»	26–X	8–III	26–IV	2–V	9–V	22–VI	44
« Mara »	196	»	26–X	7–III	28–IV	4–V	10–V	24–VI	45
« S 13 »	213	»	26–X	6–III	22–IV	1–V	7–V	22–VI	46
« S 25 »	209	»	27–X	8–III	29–IV	4–V	11–V	24–VI	44
« Generoso fam. 7 »	180	»	28–X	10–III	30–IV	6–V	12–V	25–VI	44
« R 37 »	232	»	28–X	6–III	24–IV	2–V	7–V	24–VI	48
« I. Bo. 1535 Funotto »	208	»	28–X	6–III	23–IV	1–V	6–V	22–VI	47
« Generoso »	210	»	27–X	7–III	26–IV	3–V	8–V	25–VI	48
« S. Giorgio »	207	»	29–X	12–III	29–IV	6–V	12–V	25–VI	44
« Frassineto 1816 »	181	»	27–X	8–III	26–IV	2–V	8–V	21–VI	44
« S. Pastore »	212	»	28–X	10–III	29–IV	4–V	10–V	22–VI	43
« I. Bo. 1373 »	202	»	28–X	6–III	21–IV	28–IV	4–V	20–VI	47

TABELLA VI. - **Resistenza alle cause avverse, taglia e produzioni (anno 1956-57)**

Cultivars	Resistenza a:				Altezza delle piante cm	Produzione		Rapporto paglia granella	Peso di 1000 cariossidi	Peso hl	Graduatoria di produttività
	Freddo	Allettamento	Oidio	Ruggine		Granella q/ha	Paglia q/ha				
« S 57 »	elevata	elevata	elevata	media	82	57,22	70,10	1,22	31,81	69,7	1°
« I. Bo. 1494 Funone »	elevata	elevata	elevata	scarsa	103	53,79	99,48	1,85	37,81	76,6	
« I. Bo. 1892 »	elevata	elevata	elevata	scarsa	96	53,69	84,69	1,58	30,44	79,6	
« Freccia »	elevata	elevata	elevata	elevata	107	52,33	95,88	1,83	32,26	78,4	
« S 15 »	elevata	elevata	elevata	scarsa	90	51,89	77,54	1,49	33,20	81,4	
« S 68 »	elevata	elevata	elevata	elevata	91	51,69	76,40	1,47	33,00	75,9	
« S 10 »	media	elevata	elevata	elevata	104	51,33	97,70	1,90	35,64	78,1	
« Campodoro »	media	elevata	elevata	elevata	98	51,06	104,13	2,03	32,81	80,7	
« Funo »	elevata	media	elevata	elevata	106	49,11	101,67	2,07	34,86	79,1	2°
« 76-3-3 »	media	media	elevata	elevata	104	48,92	81,86	1,67	36,48	81,2	
« 78-2 »	media	media	elevata	elevata	97	48,67	103,01	2,13	33,64	79,2	
« Fortunato »	media	elevata	elevata	scarsa	96	48,21	84,98	1,76	33,06	77,7	
« S 6 Produttore »	elevata	media	elevata	media	98	47,98	95,46	1,99	31,48	76,2	
« Leonardo »	elevata	scarsa	elevata	media	105	47,62	91,30	1,91	35,39	77,6	
« Leone »	elevata	media	elevata	media	99	46,72	96,02	2,06	32,91	78,1	
« Mara »	media	elevata	elevata	elevata	93	46,17	74,43	1,60	30,42	79,7	
« S 13 »	media	elevata	elevata	elevata	91	45,72	82,68	1,81	38,53	75,6	
« S 25 »	elevata	scarsa	elevata	media	98	45,70	99,73	2,18	28,57	79,3	
« Generoso fam. 7 »	elevata	media	elevata	elevata	108	45,66	78,47	1,72	38,52	80,1	
« R 37 »	media	media	elevata	media	99	42,56	88,27	2,07	36,76	79,2	
« I. Bo. 1535 Funotto »	media	media	elevata	elevata	94	42,04	81,75	1,95	38,73	77,0	3°
« Generoso »	media	media	elevata	elevata	104	40,72	91,61	2,25	36,97	79,9	
« S. Giorgio »	elevata	scarsa	elevata	elevata	109	40,50	86,88	2,15	38,07	78,1	
« Frassineto 1816 »	elevata	scarsa	elevata	elevata	105	39,70	91,18	2,30	38,36	78,1	
« S. Pastore »	elevata	scarsa	elevata	media	108	39,47	89,19	2,27	34,45	77,3	
« I. Bo. 1373 »	media	scarsa	elevata	scarsa	98	35,68	87,15	2,44	46,34	77,3	
Differenza minima significativa per P = 0,05						5,26					
» » » » P = 0,01						6,93					

FIG. 1. – « Argolato » (« T. ▫2 »).

abbondanti nevicate hanno provocato un arresto di vegetazione e consentito rilievi sui danni da freddo.

La primavera è stata molto piovosa: in conseguenza della fittezza e dello sviluppo erbaceo, si sono avuti forti allettamenti e sensibili attacchi di oidio; di scarso rilievo quelli di ruggine.

Le caratteristiche biologiche e di produttività sono esposte nelle tabelle VII e VIII.

Anno 1958-59

Ad un autunno piovoso (200 mm in novembre) è seguìto un inverno mite e secco, che ha favorito la coltura, e una primavera piuttosto umida. Gravi gli allettamenti, nonostante la diminuzione del quantitativo di semente impiegata, e forti gli attacchi di oidio; non molto sensibili quelli di ruggine.

Dopo la spigatura si è verificata una fortissima infestazione di afidi che ha provocato una certa diminuzione di prodotto.

La prova è particolarmente interessante per l'alto numero di stirpi di nuova costituzione inviate dagli allevatori.

Le osservazioni sul ciclo, le caratteristiche di resistenza e le produzioni sono riportate nelle tabelle IX e X.

Sommario e discussioni dei risultati

Alle tabelle dei dati dei singoli 4 anni ne sono state aggiunte altre due, riassuntive delle produzioni delle varietà nell'intero quadriennio e nell'ultimo ottennio (1951-52/58-59), allo scopo di facilitare la comparazione delle cultivars fra loro, sia pure con notevole approssimazione. È anche indicato nelle tabelle il numero di anni in cui ogni varietà è stata coltivata: quanto più lungo è stato il periodo di prova, tanto più attendibili sono i risultati, che devono però essere considerati limitatamente al nostro ambiente.

La tabella XI, riassuntiva del terzo quadriennio, riporta i dati di produzione, elaborati col metodo Patterson, proposto per rendere possibile il confronto dei dati produttivi medi di varietà coltivate, nel periodo di prova, per un numero di anni variabile. Il metodo di elaborazione suddetto tenta di liberare la media varietale di produzione dall'influenza dell'andamento stagionale, ma la correzione calcolata risulta uguale per tutte le razze coltivate in un'annata, poichè non si tiene conto, nel calcolo, dell'interazione « stagione × varietà ».

TABELLA VII. - **Rilievi biologici (Anno 1957-58)**

Cultivars	Semente impiegata kg/ha	Epoche delle varie fasi vegetative							Periodo di maturazione
		Semina	Nascita	Levata	Botticella	Spigatura	Antesi	Maturazione	
« T 18 »	190	17-X	30-X	28-II	9-V	13-V	15-V	23-VI	39
« I. Bo. 1892 »	182	»	31-X	20-II	8-V	11-V	14-V	22-VI	39
« I. Bo. 1535 Funotto »	176	»	31-X	21-II	5-V	9-V	12-V	23-VI	42
« Leonardo »	190	»	30-X	27-II	9-V	12-V	14-V	21-VI	38
« 3-3-8 »	178	»	29-X	28-II	9-V	12-V	14-V	24-VI	41
« 2-1-3 Argento »	160	»	30-X	4-III	11-V	14-V	15-V	20-VI	36
« T 20 »	177	»	29-X	4-III	12-V	15-V	17-V	24-VI	38
« S. Pastore »	178	»	31-X	1-III	9-V	12-V	14-V	20-VI	37
« 5/6-2 »	175	»	30-X	27-II	9-V	12-V	14-V	22-VI	39
« Campodoro »	187	»	30-X	27-II	9-V	12-V	15-V	20-VI	36
« I. Bo. 1373 »	200	»	30-X	17-II	5-V	9-V	12-V	22-VI	41
« R 37 »	193	»	31-X	20-II	8-V	11-V	14-V	23-VI	40
« Generoso fam. 7 »	187	»	31-X	28-II	9-V	12-V	14-V	23-VI	40
« Freccia »	183	»	30-X	28-II	11-V	14-V	16-V	25-VI	40
« Fortunato »	172	»	29-X	17-II	8-V	11-V	14-V	19-VI	36
« Mara »	188	»	30-X	27-II	9-V	12-V	14-V	22-VI	39
« L 12 »	197	»	30-X	17-II	7-V	10-V	13-V	22-VI	40
« T 22 »	192	»	31-X	28-II	10-V	14-V	16-V	23-VI	38
« I.A.B. 50/8 A »	197	»	30-X	5-III	12-V	15-V	17-V	23-VI	37
« S. Giorgio »	198	»	31-X	4-III	10-V	12-V	15-V	23-VI	39
« 76-3-3 »	192	»	30-X	28-II	10-V	12-V	15-V	23-VI	39
« Funo »	193	»	31-X	27-II	10-V	13-V	15-V	24-VI	40
« I. Bo. 1494 Funone »	188	»	31-X	4-III	13-V	15-V	17-V	24-VI	38
« S 15 »	193	»	30-X	3-III	10-V	13-V	15-V	22-VI	38
« S 6 Produttore »	190	»	29-X	21-II	9-V	12-V	14-V	22-VI	39
« Leone »	205	»	29-X	28-II	8-V	12-V	14-V	21-VI	38
« S 13 »	212	»	29-X	2-III	8-V	12-V	15-V	21-VI	37
« 2-5-3 »	173	»	29-X	28-II	12-V	14-V	16-V	22-VI	37

TABELLA VIII. - **Resistenza alle cause avverse, taglia e produzioni (anno 1957-58)**

Cultivars	Resistenza a:				Altezza delle piante cm	Produzione		Rapporto paglia granella	Peso di 1000 cariossidi	Graduatoria di produttività
	Freddo	Allettamento	Oidio	Ruggine		Granella q/ha	Paglia q/ha			
« T 18 »	media	elevata	scarsa	elevata	80	61,91	86,28	1,39	29,87	
« I. Bo. 1892 »	media	elevata	elevata	elevata	93	61,80	83,25	1,35	29,52	
« I. Bo. 1535 Funotto »	elevata	media	elevata	elevata	89	58,92	92,17	1,56	37,32	
« Leonardo »	elevata	scarsa	elevata	elevata	102	57,43	91,45	1,59	31,77	1°
« 3-3-8 »	scarsa	media	elevata	elevata	84	55,50	82,22	1,48	26,54	
« 2-1-3 Argento »	media	media	elevata	elevata	95	54,57	87,95	1,61	31,73	
« T 20 »	scarsa	elevata	scarsa	elevata	83	54,39	92,32	1,70	28,62	
« S. Pastore »	elevata	scarsa	elevata	elevata	105	53,99	106,22	1,97	34,11	
« 5-6-2 »	media	media	elevata	elevata	96	53,74	84,47	1,66	31,36	
« Campodoro »	media	media	elevata	elevata	98	52,69	101,53	1,93	31,42	
« I. Bo. 1373 »	media	media	elevata	elevata	94	52,42	92,12	1,76	38,28	
« R 37 »	media	media	media	elevata	100	51,90	87,07	1,68	30,57	
« Generoso fam. 7 »	elevata	media	elevata	elevata	103	51,39	93,89	1,83	36,65	
« Freccia »	media	media	elevata	elevata	102	51,26	93,51	1,82	31,69	
« Fortunato »	elevata	media	media	elevata	93	50,71	85,20	1,68	29,35	
« Mara »	media	media	elevata	elevata	91	50,66	82,32	1,62	29,72	
« L 12 »	media	media	elevata	elevata	94	50,44	87,54	1,74	32,94	2°
« T 22 »	elevata	media	elevata	elevata	83	50,16	91,55	1,82	29,97	
« I.A.B. 50/8 A »	elevata	media	media	elevata	77	49,03	92,67	1,89	27,33	
« S. Giorgio »	elevata	scarsa	media	elevata	102	48,79	101,10	2,07	33,10	
« 76-3-3 »	media	scarsa	elevata	elevata	101	48,57	94,84	1,95	33,62	
« Funo »	elevata	scarsa	elevata	scarsa	103	47,86	94,00	1,96	31,44	
« I. Bo. 1494 Funone »	elevata	media	elevata	elevata	99	47,79	99,46	2,08	36,45	
« S 15 »	elevata	media	scarsa	media	91	47,65	94,17	1,98	29,60	
« S 6 Produttore »	elevata	scarsa	media	elevata	91	46,81	89,55	1,91	32,43	
« Leone »	media	media	elevata	elevata	95	45,99	93,38	2,03	29,36	
« S 13 »	media	scarsa	elevata	elevata	88	45,46	97,34	2,14	37,93	3°
« 2-5-3 »	media	media	elevata	elevata	100	44,53	91,90	2,06	27,69	
Differenza minima significativa per P = 0,05						6,00				
» » » » P = 0,01						8,08				

FIG. 2. – « Funotto » « I. BO. 1535 ».

TABELLA IX. - **Rilievi biologici (anno 1958-59)**

Cultivars	Semente impiegata kg/ha	Epoche delle varie fasi vegetative							Periodo di maturazione
		Semina	Nascita	Levata	Botticella	Spigatura	Antesi	Maturazione	
« T 20 »	177	21-X	6-II	15-III	27-IV	5-V	8-V	22-VI	45
« T 29 »	158	»	6-II	14-III	27-IV	5-V	8-V	21-VI	44
« T 18 »	166	»	6-II	16-III	27-IV	4-V	7-V	22-VI	46
« T 22 »	159	»	6-II	15-III	28-IV	4-V	6-V	22-VI	47
« I.A.B. 50/4 B »	158	»	6-II	17-III	3-V	8-V	12-V	24-VI	43
« 1196 »	154	»	5-II	13-III	26-IV	3-V	7-V	20-VI	44
« Freccia »	157	»	5-II	7-III	27-IV	6-V	9-V	23-VI	45
« O 51 »	160	»	7-II	15-III	27-IV	8-V	10-V	23-VI	44
« M M 137 »	160	»	7-II	16-III	28-IV	7-V	10-V	22-VI	43
« 3-3-8 »	157	»	7-II	17-III	26-IV	4-V	7-V	23-VI	47
« I.A.B. 50/8 B »	110	»	5-II	15-III	29-IV	6-V	9-V	23-VI	45
« 3-1-1 »	151	»	5-II	16-III	25-IV	2-V	7-V	22-VI	46
« I.A.B. 50/8 A »	140	»	6-II	17-III	3-V	8-V	12-V	24-VI	43
« Genoroso fam. 7 »	168	»	6-II	9-III	27-IV	3-V	7-V	22-VI	46
« T 32 »	162	»	6-II	15-III	26-IV	2-V	5-V	20-VI	46
« I.Bo. 1494 Funone »	160	»	6-II	16-III	3-V	8-V	11-V	23-VI	43
« S 6 Produttore »	157	»	6-II	10-III	27-IV	5-V	7-V	21-VI	45
« 1428 »	138	»	6-II	14-III	25-IV	4-V	6-V	21-VI	46
« Leonardo »	158	»	6-II	16-III	27-IV	5-V	9-V	23-VI	45
« R 37 »	156	»	6-II	10-III	22-IV	29-IV	4-V	22-VI	49
« Mara »	160	»	5-II	10-III	27-IV	4-V	7-V	22-VI	46
« Campodoro »	160	»	5-II	12-III	27-IV	4-V	7-V	22-VI	46
« 76-3-2 »	184	»	6-II	15-III	28-IV	5-V	8-V	22-VI	45
« I.Bo. 1892 »	151	»	7-II	8-III	24-IV	1-V	5-V	19-VI	45
« C 2-6-1 Acciaio	156	»	6-II	16-III	30-IV	6-V	11-V	23-VI	43
» I.Bo. 1535 Funotto »	153	»	6-II	8-III	21-IV	28-IV	4-V	20-VI	47
« 2-1-3 Argento »	151	»	5-II	15-III	27-IV	4-V	7-V	21-VI	45
« Funo »	160	»	6-II	15-III	28-IV	4-V	7-V	23-VI	47
« Leone »	158	»	6-II	13-III	24-IV	30-IV	6-V	21-VI	46
« Fortunato »	136	»	6-II	7-III	23-IV	30-IV	4-V	19-VI	46
« I.Bo. 1373 »	157	»	6-II	4-III	17-IV	26-IV	29-IV	15-VI	47
« S. Giorgio »	151	»	7-II	15-III	26-IV	2-V	7-V	22-VI	46
« O 65 »	151	»	6-II	7-III	24-IV	1-V	5-V	19-VI	45
« 312 »	170	»	6-II	11-III	28-IV	7-V	10-V	23-VI	44
« T 26 »	168	»	6-II	15-III	24-IV	1-V	6-V	17-VI	42
« S. Pastore »	160	»	6-II	15-III	27-IV	4-V	9-V	20-VI	42

TABELLA X. - Resistenza alle cause avverse, taglia e produzioni (anno 1958-59)

Cultivars	Resistenza a: Freddo	Allettamento	Oidio	Ruggine	Altezza delle piante cm	Produzione Granella q/ha	Paglia q/ha	Rapporto paglia granella	Peso di 1000 cariossidi	Peso hl	Graduatoria di produttività
« T 20 »	scarsa	elevata	media	elevata	90	63,13	78,55	1,24	32,58	79,8	
« T 29 »	elevata	elevata	elevata	elevata	97	62,54	81,99	1,31	35,48	82,2	
« T 18 »	media	elevata	media	media	82	61,71	74,21	1,20	33,97	78,8	
« T 22 »	elevata	elevata	elevata	elevata	88	60,95	72,80	1,19	36,38	82,4	
« I.A.B. 50/4 B »	media	elevata	elevata	media	87	60,57	73,37	1,21	34,98	83,4	
« 1196 »	elevata	elevata	elevata	elevata	99	60,39	84,58	1,40	34,65	81,8	
« Freccia »	media	elevata	media	elevata	111	59,12	93,51	1,58	34,81	80,9	
« O 51 »	scarsa	elevata	scarsa	media	99	59,00	88,33	1,50	32,36	81,5	1°
« MM 137 »	elevata	elevata	elevata	elevata	94	58,33	91,48	1,57	35,58	82,0	
« 3-3-8 »	scarsa	elevata	elevata	media	93	58,27	74,26	1,27	29,58	81,6	
« I.A.B. 50/8 B »	scarsa	elevata	media	elevata	84	57,73	69,41	1,20	34,30	80,3	
« 3-1-1 »	media	elevata	elevata	elevata	91	57,31	72,15	1,26	31,32	81,6	
« I.A.B. 50/8 A »	elevata	elevata	scarsa	scarsa	84	57,17	79,47	1,39	30,45	82,2	
« Generoso fam. 7 »	media	media	elevata	media	110	57,07	85,50	1,50	37,37	82,4	
« T 32 »	elevata	elevata	scarsa	elevata	86	56,82	70,55	1,24	35,90	82,9	
« I.Bo. 1494 Funone »	elevata	media	elevata	scarsa	104	56,25	88,90	1,58	37,48	80,7	
« S 6 Produttore »	media	scarsa	scarsa	media	103	56,23	88,71	1,58	34,83	79,1	
« 1428 »	elevata	elevata	elevata	elevata	104	55,84	78,81	1,41	34,16	80,8	
« Leonardo »	elevata	scarsa	scarsa	scarsa	112	55,80	77,14	1,38	36,71	80,4	
« R 37 »	media	elevata	scarsa	media	106	55,02	77,65	1,41	38,59	81,5	
« Mara »	media	elevata	media	elevata	98	55,01	80,31	1,50	32,48	82,1	
« Campodoro »	media	elevata	elevata	elevata	102	54,84	84,33	1,54	34,57	83,0	
« 76-3-2 »	scarsa	elevata	elevata	elevata	112	54,64	89,07	1,63	39,64	81,8	
« I.Bo. 1892 »	elevata	elevata	elevata	scarsa	98	54,58	87,15	1,60	31,76	80,6	2°
« C 2-6-1 Acciaio »	media	elevata	scarsa	elevata	69	54,16	67,96	1,25	27,67	80,7	
« I.Bo. 1535 Funotto »	elevata	elevata	scarsa	scarsa	97	53,84	73,07	1,36	38,50	77,5	
« 2-1-3 Argento »	media	elevata	elevata	elevata	101	53,48	78,62	1,47	33,95	80,0	
« Funo »	elevata	scarsa	media	scarsa	112	53,18	90,19	1,69	37,04	81,2	
« Leone »	elevata	media	media	elevata	101	52,37	79,23	1,51	31,38	79,7	
« Fortunato »	media	scarsa	scarsa	scarsa	101	52,20	83,78	1,60	31,81	77,6	
« I.Bo. 1373 »	scarsa	scarsa	scarsa	scarsa	99	51,66	76,46	1,48	44,40	78,8	
« S. Giorgio »	media	media	media	media	105	50,80	111,75	2,20	40,37	81,2	
« O 65 »	media	media	elevata	elevata	100	49,77	84,16	1,69	31,93	80,5	
« 312 »	elevata	scarsa	elevata	elevata	108	49,46	93,23	1,88	37,33	81,5	
« T 26 »	media	elevata	scarsa	scarsa	96	49,33	80,76	1,64	32,34	80,2	3°
« S. Pastore »	elevata	scarsa	scarsa	scarsa	109	47,40	84,06	1,77	38,55	79,9	
Differenza minima significativa per P = 0,5						5,01					
» » » » P = 0,1						6,58					

TABELLA XI. - **Produzioni granellari in q/ha, reali e corrette (sistema Patterson) nel quadriennio di prova**

Cultivars	1955-56		1956-57		1957-58		1958-59		Media	
	Reali	Corrette	Reali	Corrette	Reali	Corrette	Reali	Corrette	Reale	Corretta
« Mara »	52,54	56,27	46,17	49,20	50,66	48,28	55,01	49,98	51,09	51,09
« I.Bo. 1535 Funotto »	51,71	55,44	42,04	45,07	58,92	56,54	53,84	48,81	51,63	51,63
« Campodoro »	49,89	53,62	51,06	54,09	52,69	50,31	54,84	49,81	52,12	52,12
« R 37 »	47,89	51,62	42,56	45,59	51,90	49,52	55,02	49,99	49,34	49,34
« Freccia »	46,13	49,86	52,33	55,36	51,26	48,88	59,12	54,09	52,21	52,21
« S 6 »	45,73	49,46	47,98	51,01	46,81	44,43	56,23	51,20	49,19	49,19
« Funo »	43,44	47,17	49,11	52,14	47,86	45,48	53,18	48,15	48,40	48,40
« S. Pastore »	41,78	45,51	39,47	42,50	53,99	51,61	47,40	42,37	45,66	45,66
« I. Bo. 1373 »	41,64	45,37	35,68	38,71	52,42	50,04	51,66	46,63	45,35	45,35
« Fortunato »	40,86	44,59	48,21	51,24	50,71	48,33	52,20	47,17	47,99	47,99
« S. Giorgio »	39,46	43,19	40,50	43,53	48,79	46,41	50,80	45,77	44,89	44,89
« I.Bo. 1494 Funone »	39,46	43,19	53,79	56,82	47,79	45,41	56,25	51,22	49,32	49,32
Totale	540,53	585,29	548,90	585,26	613,80	585,24	645,55	585,19	585,19	585,19
Media	45,04	48,77	45,74	48,77	51,15	48,77	53,80	48,77	48,77	48,77
Fattore correzione	+ 3,73		+ 3,03		— 2,38		— 5,03			
« S 68 »	56,29	60,02	51,69	54,72					53,99	57,37
« S 13 »	51,74	55,47	45,72	48,75	45,46	43,08			47,64	49,10
« S 6 P. »	45,95	49,68							45,95	49,68
« Generoso »	45,38	49,11	40,72	43,75					43,05	46,43
« S 57 »	44,28	48,01	57,22	60,25					50,75	54,13
« S 36 »	42,23	45,96							42,23	45,96
« T 53 »	41,08	44,81							41,08	44,81
« S 10 »	40,64	44,37	51,33	54,36					45,98	49,36
« Falchetto »	38,75	42,48							38,75	42,48
	35,81	39,54							35,81	39,54

« S 24 »	32,94	36,67							32,94	36,67
« S 23 »	32,03	35,76							32,03	35,76
« Loro »	31,75	35,48							31,75	35,48
« Leone »			46,72	49,75	45,99	43,61	52,37	47,34	48,36	46,90
« Generoso fam. 7 »			45,66	48,69	51,39	49,01	57,07	52,04	51,37	49,91
« S 25 »			45,70	48,73					45,70	48,73
« 78/2 »			48,67	51,70					48,67	51,70
« Frassineto 1816 »			39,70	42,73					39,70	42,73
« 76–3–3 »			48,92	51,95	48,57	46,19			48,74	49,07
« I.Bo. 1892 » –			53,69	56,72	61,80	59,42	54,58	49,55	56,69	55,23
« Leonardo »			47,62	50,65	57,43	55,05	55,80	50,77	53,62	52,16
« S 15 »			51,89	54,92	47,65	45,27			49,77	50,09
« L 12 »					50,44	48,06			50,44	48,06
« 5/6–2 »					53,74	51,36			53,74	51,36
« T 18 »					61,91	59,53	61,71	56,68	61,81	58,10
« 3–3–8 »					55,50	53,12	58,27	53,24	56,88	53,18
« T 20 »					54,39	52,01	63,13	58,16	58,76	55,05
« 2–1–3 Argento »					54,57	52,19	53,48	48,45	54,02	50,32
« T 22 »					50,16	47,78	60,95	55,92	55,55	51,85
« 2–5–3 »					44,53	42,15			44,53	42,15
« I.A.B. 50/8 A »					49,03	46,65	57,17	52,14	53,10	49,39
« C 2–6–1 Acciaio »							54,16	49,13	54,16	49,13
« 3–1–1 »							57,31	52,28	57,31	52,28
« 76–3–2 »							54,64	49,61	54,64	49,61
« MM 137 »							58,33	53,30	58,33	53,30
« T 26 »							49,33	44,30	49,33	44,30
« T 29 »							62,54	57,51	62,54	57,51
« T 32 »							56,82	51,79	56,82	51,79
« I.A.B. 54/4 B »							60,57	55,54	60,57	55,54
« I.A.B. 50/8 B »							57,73	52,70	57,73	52,70
« O 51 »							59,00	53,97	59,00	53,97
« 1196 »							60,39	55,36	60,39	55,36
« 312 »							49,46	44,43	49,46	44,43
« O 65 »							49,77	44,74	49,77	44,74
« 1428 »							55,84	50,81	55,84	50,81

La tabella XII riporta la graduatoria di produttività, ottenuta col metodo Patterson, delle cultivars che figurano in prova, per tre o più anni, nell'ultimo ottennio e contiene una colonna in cui sono espresse le caratteristiche qualitative delle farine, valutate con i metodi Zeleny e

***TABELLA XII.* - Graduatoria di produttività ottenuta elaborando col metodo Patterson i dati relativi alle cultivars allevate per tre o più anni nell'ultimo ottennio**

Cultivars	q/ha	Qualità della farina *		Anni di prova
		Numeri Pelshenke	Numeri Zeleny	
« I.Bo. 1892 »	59,61	17,6	20,9	3
« Leonardo »	56,56	37,0	18,0	3
« Campodoro »	56,11	36,4	22,1	7
« S 6 »	55,92	29,6	27,7	8
« I.Bo. 1535 Funotto »	55,84	21,0	19,8	4
« Mara »	55,57	33,8	23,0	8
« Freccia »	54,98	23,4	18,2	8
« S 10 »	54,61	30,0	25,6	5
« Generoso fam. 7 »	54,30	21,4	21,2	3
« R 37 »	54,05	15,8	18,8	8
« I.Bo. 1494 Funone »	53,53	17,0	16,1	4
« S 13 »	53,17	23,2	23,0	6
« Funo »	52,71	15,6	14,1	8
« Generoso »	51,53	23,6	21,8	7
« Leone »	51,28	34,2	27,2	3
« Fortunato »	51,06	40,4	25,3	8
« S 15 »	50,09	27,0	21,7	4
« I.Bo. 1373 »	49,51	30,2	22,3	3
« S. Pastore »	49,46	19,4	17,0	8

* La qualità della farina è espressa con i numeri di Pelshenke e di Zeleny: al di sopra di 30 per i valori Pelshenke e di 22 per i valori Zeleny la farina può considerarsi di caratteristiche medie o buone.

Pelshenke (6). Non si è ritenuto opportuno riportare la tabella riassuntiva di tutto il dodicennio, perchè il numero di testimoni ricorrenti nell'intero periodo di prova è solo di 4 cultivars su 120 messe a confronto e, quindi, i fattori di correzione sono scarsamente attendibili. Inoltre, un numero elevato di stirpi è stato provato solo per un anno e, moltissime, non hanno più alcun interesse.

La tabella XIII è una sintesi, espressa con aggettivi, delle osservazioni e dei rilievi di campo, compiuti nel quadriennio di prova e mediati. Nella formazione della media si è dato maggior peso alla gravità e precocità delle avversità, nelle annate in cui sono state più intense.

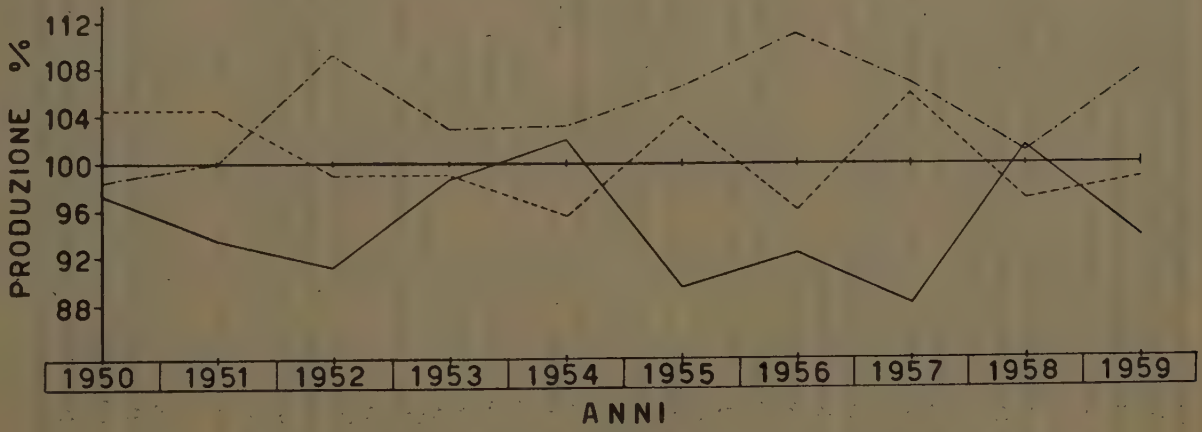
I risultati dell'ultimo quadriennio di prova convalidano, ancora una volta, l'eccellenza del « Mara », confermano le buone prestazioni del « Campodoro » e del « Freccia », già rilevate nel precedente quadriennio, segnalano fra le cultivars recenti il « Funotto », l'« I. Bo. 1892 » e il « Leonardo », e pongono in risalto l'altissima capacità produttiva di alcune recentissime stirpi, della serie « T » della Produttori Sementi (« T 18 », « T 20 », « T 22 »), degne perciò di esser prese in particolare considerazione nei prossimi anni. Mostrano, inoltre, la lenta decadenza dell'« R 37 » e del « Produttore S 6 » e quella più rapida di alcune stirpi della serie « S » della Produttori Sementi.

I progressi compiuti dagli allevatori nella creazione di varietà sempre più adatte all'ambiente della pianura emiliana sono posti in evidenza dai 2 diagrammi A e B, nei quali sono riportate le produzioni relative — % della media annuale complessiva — di gruppi di cultivars, distinte per l'epoca di costituzione, in: antiche (coltivate prima della guerra), intermedie (diffuse nell'immediato dopoguerra), recenti (pubblicate nell'ultimo decennio). Risulta chiarissima la superiorità delle cultivars recenti sulle intermedie e di queste sulle antiche nel diagramma decennale (A) mentre nel diagramma settennale (B) si ha la riconferma del fatto e, contemporaneamente, si osserva che le varietà più recenti di maggior pregio, « Campodoro » e « Produttore », non sono superiori al « Mara » che, tuttora, si mantiene brillantemente nelle primissime posizioni, sia per capacità produttiva che per costanza di produzione.

I risultati dànno ragione, in sostanza, agli agricoltori emiliani — che basano ancora la loro granicoltura sul « Mara » — e confermano quanto il Baldoni affermava a conclusione del 1° quadriennio di questa prova: essere cioè estremamente difficile superare i risultati già raggiunti quando il lavoro di allevamento venga limitato alla ricerca di nuove combinazioni ibride operando sul vecchio materiale genetico, senza introdurre, nel patrimonio cromosomico delle nuove razze, caratteri diversi, finora non utilizzati.

Sembra, inoltre, augurabile che gli allevatori diano maggior importanza alle caratteristiche qualitative della farina delle nuove stirpi che, come è dimostrato dalla tabella XII, risultano, sotto questo aspetto, scadenti, in larga percentuale. Esistono, oggi, metodi di valutazione semplici, rapidi, applicabili per determinazioni in serie e con poca spesa, fin dalle prime fasi della selezione (Zeleny), che possono rendere ottimi servizi,

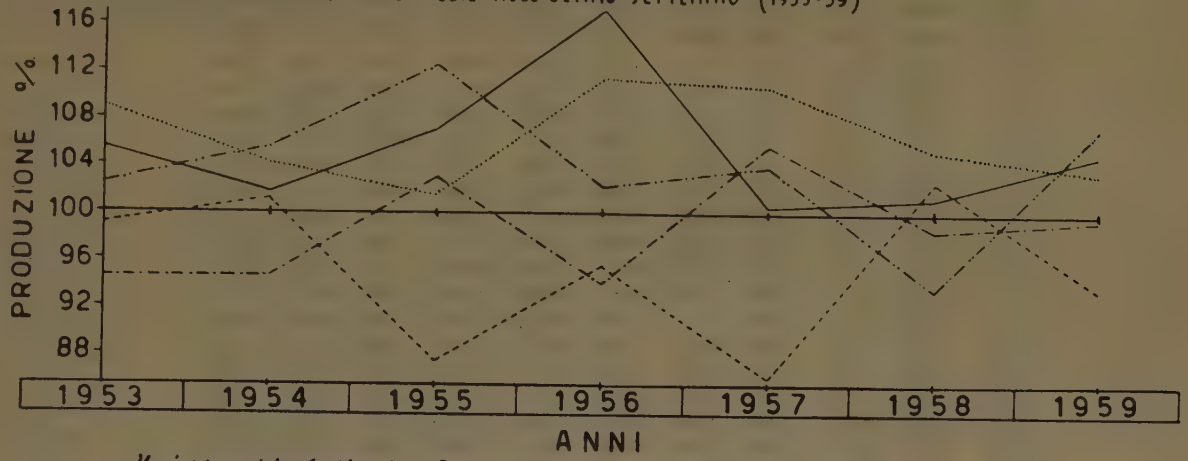
ANDAMENTO DELLE PRODUZIONI RELATIVE (% delle medie generali annue), NEL DECENNIO 1950-59, DI 3 GRUPPI DI VARIETÀ (antiche - intermedie - recenti).



——— Varietà più antiche (S.Giorgio - S.Pastore) Media decennio 1950-59: Q.li 50,13 - 94,5 %
------ Varietà intermedie (Funo - Fortunato) Media decennio 1950-59: Q.li 53.32 - 100,7 %
-·-·-·- Varietà recenti (Mara - Freccia) Media decennio 1950-59: Q.li 55.46 - 104,7 %

DIAGRAMMA A

ANDAMENTO DELLE PRODUZIONI RELATIVE, DELLE 3 MIGLIORI VARIETÀ RECENTI E RECENTISSIME, RISPETTO ALLE VARIETÀ ANTICHE E INTERMEDIE NELL'ULTIMO SETTENNIO (1953-59)



------- Varietà antiche (S. Giorgio - S. Pastore) Media settennio 1953-59: Q.li 50

-·-·-·- Varietà intermedie (Funo - Fortunato) Media settennio 1953-59: Q.li 52,3

——— Varietà recente (Mara) Media settennio 1953-59: Q.li 55,9

- - - - - Varietà recentissima (Produttore) Media settennio 1953-59: Q.li 55,6

..... Varietà recentissima (Campodoro) Media settennio 1953-59: Q.li 56,3

DIAGRAMMA B

TABELLA XIII. - Riassunto delle caratteristiche biologiche e produttive delle cultivars

Cultivars	Inizio della levata	Precocità di maturazione	Durata della maturazione	Resistenza a: Freddo	Allettamento	Oidio	Ruggine	Taglia delle piante	Rapporto paglia-granella	Peso per hl	Produzione media del quadriennio calcolata col sistema Patterson	1955-1956	1956-1957	1957-1958	1958-1959	Graduatoria
« T 18 »	tardivo	media	media	media	elevata	scarsa	media	bassa	stretto	scarso	58,10			+	+	I°
« T 29 »	tardivo	media	media	elevata	elevata	elevata	elevata	media	stretto	elevato	57,51				+	
« S 68 »	tardivo	media	media	elevata	elevata	elevata	media	media	medio	scarso	57,37	+	+			
« I.A.B. 50/4 B »	tardivo	tardiva	breve	media	elevata	elevata	media	bassa	stretto	elevato	55,54				+	
« 1196 »	medio	media	media	elevata	elevata	elevata	elevata	media	stretto	medio	55,36				+	
« I.Bo. 1892 »	precoce	precoce	media	elevata	elevata	elevata	scarsa	media	medio	medio	55,23		+	+	+	
« T 20 »	tardivo	tardiva	media	scarsa	elevata	media	elevata	bassa	stretto	scarso	55,05			+	+	
« S 57 »	tardivo	precoce	media	elevata	elevata	media	media	bassa	stretto	scarso	54,13	+	+			
« O 51 »	tardivo	tardiva	media	scarsa	elevata	scarsa	media	media	medio	medio	53,97				+	
« MM 137 »	tardivo	tardiva	breve	elevata	elevata	elevata	elevata	media	medio	medio	53,30				+	
« 3-3-8 »	tardivo	tardiva	lunga	scarsa	media	elevata	media	media	stretto	medio	53,18			+	+	
« I.A.B. 50/8 B »	tardivo	tardiva	media	scarsa	elevata	media	elevata	bassa	stretto	medio	52,70				+	
« 3-1-1 »	tardivo	tardiva	media	media	elevata	elevata	elevata	media	stretto	medio	52,28				+	
« Freccia »	precoce	tardiva	media	media	elevata	media	elevata	alta	medio	medio	52,21	+	+	+	+	
« Leonardo »	tardivo	tardiva	media	elevata	scarsa	scarsa	scarsa	alta	stretto	medio	52,16		+	+	+	
« Campodoro »	medio	media	media	media	media	elevata	elevata	alta	medio	elevato	52,12	+	+	+	+	
« T 22 »	tardivo	media	lunga	elevata	elevata	elevata	elevata	bassa	stretto	elevato	51,85			+	+	
« T 32 »	tardivo	media	media	elevata	elevata	scarsa	elevata	bassa	stretto	elevato	51,79				+	
« 78/2 »	precoce	tardiva	media	media	media	elevata	elevata	media	largo	elevato	51,70		+			
« I. Bo. 1525 Funotto »	precoce	media	lunga	elevata	media	media	media	media	stretto	scarso	51,63	+	+	+	+	
« 5/6-2 »	medio	media	media	media	media	elevata	elevata	media	largo	—	51,36			+		
« Mara »	medio	media	media	media	elevata	media	elevata	media	medio	elevato	51,09	+	+	+	+	
« 1428 »	tardivo	media	media	elevata	elevata	elevata	elevata	alta	medio	medio	50,81				+	
« 2-1-3 Argento »	tardivo	media	media	media	media	elevata	elevata	alta	medio	medio	50,32			+	+	
« S 15 »	tardivo	tardiva	media	elevata	media	media	scarsa	media	medio	elevato	50,09		+	+		
« Generoso fam. 7 A	medio	media	media	media	media	elevata	media	alta	medio	medio	49,91		+	+	+	

« S 6 R »	medio	tardiva	lunga	elevata	elevata	elevata	media	alta	largo	medio	49,68	+				
« 76–3–2 »	tardivo	tardiva	media	scarsa	elevata	elevata	elevata	alta	medio	medio	49,61				+	
« I.A.B. 50/8 A »	tardivo	tardiva	breve	elevata	media	scarsa	scarsa	bassa	stretto	medio	49,39			+	+	
« S 10 »	precoce	media	media	elevata	scarsa	elevata	media	alta	largo	medio	49,36	+	+			
« R 37 »	medio	media	lunga	media	media	scarsa	media	alta	medio	medio	49,34	+	+	+	+	2°
« I.Bo. 1494 Funone »	tardivo	tardiva	breve	elevata	media	elevata	scarsa	alta	medio	medio	49,32	+	+	+	+	
« S 6 Produttore »	medio	media	media	media	scarsa	scarsa	media	alta	medio	scarso	49,19	+	+	+	+	
« C 2–6–1 Acciaio »	tardivo	tardiva	breve	media	elevata	scarsa	elevata	bassa	stretto	medio	49,13				+	
« S 13 »	medio	media	media	media	media	elevata	media	bassa	medio	medio	49,10	+	+	+		
« 76–3–3 »	tardivo	tardiva	media	media	scarsa	elevata	elevata	alta	largo	elevato	49,07		+	+		
« S 25 »	precoce	media	breve	elevata	scarsa	elevata	media	alta	largo	medio	48,73		+			
« Funo »	medio	tardiva	lunga	elevata	scarsa	media	scarsa	alta	medio	medio	48,40	+	+	+	+	
« L 12 »	precoce	media	media	media	media	elevata	elevata	media	largo	—	48,06			+		
« Fortunato »	precoce	precoce	media	media	scarsa	scarsa	scarsa	alta	medio	scarso	47,99	+	+	+	+	
« Leone » –	medio	media	media	elevata	media	media	elevata	alta	medio	scarso	46,90		+	+	+	
« Generoso »	medio	media	media	media	scarsa	media	elevata	alta	largo	elevato	46,43	+	+			
« S 36 »	tardivo	tardiva	lunga	elevata	scarsa	media	scarsa	bassa	largo	medio	45,96	+				
« S. Pastore »	tardivo	media	breve	elevata	scarsa	elevata	media	alta	medio	scarso	45,66	+	+	+	+	
« I.Bo. 1373 »	precoce	precoce	lunga	scarsa	scarsa	media	scarsa	media	medio	scarso	45,35	+	+	+	+	
« S. Giorgio »	tardivo	tardiva	media	media	scarsa	media	media	alta	largo	medio	44,89	+	+	+	+	
« T 53 »	medio	precoce	lunga	media	scarsa	media	scarsa	media	medio	medio	44,81	+				
« O 65 »	precoce	media	media	media	media	elevata	elevata	alta	medio	medio	44,74				+	
« 312 »	medio	tardiva	media	elevata	scarsa	scarsa	elevata	alta	largo	medio	44,43				+	3°
« T 26 »	tardivo	precoce	breve	media	elevata	scarsa	scarsa	media	medio	medio	44,30				+	
« Frassineto 1816 »	precoce	precoce	breve	elevata	scarsa	elevata	elevata	alta	largo	scarso	42,73		+			
« Falchetto »	medio	precoce	media	scarsa	media	media	scarsa	media	largo	scarso	42,48	+				
« 2–5–3 »	medio	media	breve	media	media	elevata	elevata	media	largo	—	42,15			+		
« S 40 »	tardivo	media	media	elevata	elevata	scarsa	scarsa	bassa	largo	scarso	39,54	+				
« S 24 »	precoce	media	lunga	scarsa	elevata	elevata	scarsa	bassa	largo	scarso	36,67	+				4°
« S 23 »	precoce	media	lunga	scarsa	elevata	elevata	scarsa	bassa	largo	scarso	35,76	+				
« Loro »	precoce	precoce	breve	elevata	elevata	scarsa	scarsa	media	largo	scarso	35,48	+				

Differenza minima significativa per P = 0,05 (media dei 4 anni). 4,78
» » » » P = 0,01 (» » 4 »). 6,33

specialmente agli allevatori privati — spesso privi delle costose attrezzature di laboratorio e del personale specializzato — per indirizzare il lavoro selettivo verso il miglioramento qualitativo della granella.

La costanza della produzione, che indubbiamente deriva da un miglior adattamento all'ambiente, è un fattore che va tenuto in grande considerazione nella scelta di una varietà. Anche sotto questo aspetto il « Mara » e il « Campodoro » emergono fra tutte le cultivars, come risulta dalla seguente tabella:

Cultivars	Periodo di prova anni	Coefficiente di variabilità della produzione %
« Campodoro »	7	11,0
« Mara »	11	11,2
« S. Pastore »	12	11,7
« S. Giorgio »	12	11,9
« Funo »	12	12,2
« Freccia »	11	13,1
« R. 37 »	9	14,3
« Fortunato »	12	14,4
« Produttore S 6 »	8	17,0

Si potrebbe opporre che il coefficiente di variabilità della produzione può essere anche correlato, in senso positivo, con la capacità produttiva della cultivar e che, pertanto, ciò che conta, in definitiva, è la produzione media nel tempo e non la sua variabilità annuale.

L'obbiezione non è valida, almeno dal punto di vista economico, specie se, come nel nostro caso, il confronto è fatto fra varietà che non differiscono molto nella produzione media di un determinato periodo.

Si potrebbe ancora obbiettare che la maggiore variabilità annuale nella produzione di una cultivar rispetto ad un'altra, potrebbe derivare non solo dal suo minore adattamento all'ambiente ma anche dalla tecnica colturale seguita — eguale, nel nostro caso per tutte le varietà — capace, appunto perchè non modulata alle esigenze della cultivar, di esporla maggiormente alle variazioni dell'andamento stagionale. Ciò è indubbiamente vero, non solo per quanto riguarda la variabilità della produzione annuale ma, anche e forse di più, per l'entità stessa della produzione e, in definitiva, per l'esattezza del giudizio di merito sulle cultivars.

Pertanto queste dovrebbero essere giudicate in prove che contemplassero anche diversi trattamenti colturali — soprattutto epoche di semina,

FIG. 3. — « I. BO. 1892 ».

quantità di semente e livelli di concimazione azotata — in modo da stabilire, per ognuna di esse, la tecnica colturale più adatta, confrontando, poi, solo i risultati migliori ottenuti. Prove siffatte sono improponibili quando si pongono a confronto più di 2 o 3 cultivars e, d'altra parte, si può esser certi che in una stessa varietà la tecnica colturale risultata la migliore in un anno può diventare la peggiore nell'anno successivo, con un diverso andamento stagionale. Ciò non significa che le cultivars non abbiano esigenze colturali diverse e che per ciascuna di esse non sia possibile stabilire il trattamento colturale più adatto, prolungando le prove per il tempo necessario; significa, invece, che ricerche del genere sono lunghe e difficili, che non possono essere inserite nelle comuni prove varietali e che, qualora fossero seguite, porterebbero ad esprimere un giudizio comparativo sulle nuove cultivars, quando esse sono da tempo liffuse in coltura o, magari, già del tutto dimenticate.

Nel tentativo di semplificare il problema sono state avviate, nel podere sperimentale di Corticella, delle prove di trattamento colturale sulle 2 cv. « Mara » e « S. Pastore », di caratteristiche notevolmente diverse, alle quali possono assimilarsi buona parte delle cultivars assunte nelle prove varietali. Queste ricerche, che durano da un triennio e delle quali sarà dato conto in una prossima nota, hanno dimostrato non tanto che le 2 varietà richiedono trattamenti diversi, quanto che il «Mara » è molto più adattabile alle diverse tecniche colturali, di quanto lo sia il « S. Pastore » e ciò, soprattutto, a causa della sua maggiore resistenza all'allettamento.

Questa adattabilità del « Mara » alla diversa tecnica colturale è un altro motivo che contribuisce alla costanza delle sue produzioni, perchè lo pone al riparo dalle forti decurtazioni di prodotto che possono derivare dagli errori tecnici che l'agricoltore spesso commette, per imperizia o per disattenzione.

Tutto, quindi, giustifica la generale preferenza degli agricoltori emiliani per il « Mara », cultivar ancora insuperata e, certo, non facilmente superabile in quest'ambiente.

Un'ultima considerazione merita di esser fatta sul problema della decadenza delle cultivars, di cui si è già accennato incidentalmente nel corso di questa nota.

Il fenomeno non è facilmente dimostrabile per via sperimentale: bisognerebbe conservare con particolari cure la semente delle cultivars al momento della loro pubblicazione e poi, dopo 10 o 15 anni, porla a confronto, ripetutamente, con la semente proveniente dalle comuni moltiplicazioni o, ancor meglio, con quella derivante dalla selezione conservativa

operata, nel tempo, dai costitutori (semente della fonte). Non risulta che prove simili siano state eseguite con il dovuto rigore e, tuttavia, quasi tutti gli agricoltori e moltissimi tecnici affermano che il fenomeno esiste e citano esempi sull'aumento di statura, sulla perdita di determinate resistenze, ecc. ecc., di numerose cultivars, antiche e recenti.

Quanti di questi fatti osservati dipendano da banale inquinamento, da mancata o sbagliata selezione conservativa, dall'instabilità genetica — più o meno forte — della cultivar al momento della pubblicazione, dall'insorgere di forme patogene prima non esistenti, dalle modificazioni (progresso) della tecnica colturale o, infine, dal continuo progresso realizzato dagli allevatori con le nuove cultivars, non è dato sapere.

In linea teorica, la vera decadenza di una cultivar, quella per così dire genetica, derivante da una trasformazione o da un mutato equilibrio della popolazione varietale, non dovrebbe verificarsi nel frumento, specie autogama, se la cultivar venisse pubblicata in perfette condizioni di stabilità —fosse cioè formata da una sola o da poche linee pure, molto simili fra loro e perfettamente individuate dal costitutore — e si provvedesse a mantenerla inalterata, attraverso un'attenta e oculata selezione conservativa.

I molti condizionali del periodo precedente dimostrano che, in pratica, la decadenza genetica delle cultivars esiste ed è più o meno rapida, in dipendenza della loro stabilità e uniformità al momento della pubblicazione e della abilità del costitutore nel conservarle inalterate.

Invero, i caratteri fisiologici, i più importanti ai fini agronomici, sono i più difficili da stabilizzare e da mantenere inalterati, perchè dominati da numerosi fattori e non suscettibili di determinazione e di misura precise. D'altra parte, non si può pretendere, nè forse è utile, che i costitutori prolunghino di qualche decennio il già lungo lavoro di formazione di una cultivar, per giungere a una maggiore stabilizzazione dei caratteri, che potrebbe non tradursi in una maggiore produttività e che, in ogni caso, non li compenserebbe del tempo perduto. Se così è, bisogna rassegnarsi alla breve vita delle cultivars — limitata, del resto, anche dal progresso continuamente realizzato dai costitutori — e cercare di utilizzarle in coltura nel periodo più produttivo, che immediatamente segue la loro pubblicazione.

Ciò aggrava il compito degli sperimentatori, perchè riduce ulteriormente il periodo di prova di una nuova cultivar, sia per giudicarne l'adattamento ai vari ambienti, sia per il confronto con le altre cultivars già diffuse in coltura.

Di qui la grande utilità di prove — come quella ora descritta — che dovrebbero essere condotte in continuazione, da Istituti e Stazioni speri-

mentali, in ogni ambiente tipico dell'Agricoltura italiana, con gli stessi metodi e criteri sperimentali, per fornire agli allevatori, nell'ultima fase di costituzione delle cultivars — quella della moltiplicazione di prova — tutti i dati necessari, atti a giudicarne, in modo comparativo, il comportamento e a favorire la sollecita pubblicazione delle migliori e la loro immediata diffusione negli ambienti più adatti.

Conclusioni

La prova di confronto fra cultivars di frumento di nuova costituzione, che l'Istituto di Agronomia Generale di Bologna conduce da un dodicennio, ha convalidato, nell'ultimo quadriennio (1956-1959), l'insuperata capacità produttiva e la grande costanza di produzione della cv. « Mara », nell'ambiente di pianura emiliano. Ha, inoltre, confermato le buone prestazioni del « Campodoro », del « Produttore S 6 » e del « Freccia », già emerse nel precedente quadriennio, e ha contribuito a mettere in luce stirpi nuove di pregio — « Funotto », « Leonardo », « I. Bo. 1892 » — e a individuarne altre — « T_{18} », « T_{20} », « T_{22} » — molto promettenti e degne di essere tenute in considerazione e collaudate nei prossimi anni.

Delle numerose cultivars assunte in prova in questo quadriennio, molte si sono dimostrate inadatte fin dal primo anno e sono state prontamente eliminate; alcune dotate di qualche eccellente attributo hanno rivelato deficienza di altri requisiti; soltanto poche hanno mostrato di possedere, in modo equilibrato, tutte le caratteristiche necessarie a garantire una produzione elevata e sufficientemente costante nelle varie annate.

Nel tempo relativamente breve di un dodicennio è stato possibile rilevare il decadimento, più o meno sensibile, di alcune cultivars già affermate e diffuse in coltura.

Il fenomeno del deperimento varietale è probabilmente comune a tutte le cultivars di nuova costituzione e può essere soltanto rallentato, ma non eliminato.

Di qui la necessità di precisare nel più breve tempo quali sono le stirpi da assumere in coltura in un dato ambiente, perchè tanto più rapida sarà la diffusione di una cultivar promettente, tanto più sarà possibile sfruttarne la produttività nel periodo più fecondo della sua vita.

BIBLIOGRAFIA

(1) Baldoni, R. Prova quadriennale su varietà di frumento. *Ann. Sper. Agr.*, 1952, n. s., VI, n. 5, pp. 1235-65.

(2) Quagliotti, F. Secondo quadriennio di prove su cultivar di frumento nel piano bolognese. *Ann. Sper. Agr.*, 1957, n. s., XI, n. 3, pp. 821-57.

(3) Mancini, E. Metodologia sperimentale in agricoltura. Da « Problemi dell'Agricoltura meridionale ». Roma, Federaz. Naz. dei Dottori in Scienze Agrarie, 1952.

(4) Patterson, R. E. A method of adjustment for calculating comparable yields in variety tests. *Agronomy Journal*, 1950, Vol. 42, No. 10, pp. 509-11.

(5) Flamini, B., Canova, A., e Antoniani, C. Alcuni aspetti delle alterazioni e dei danni causati dalle recenti brinate al grano nella pianura emiliana. *Progresso Agricolo*, 1957, III, n. 5, pp. 544-55.

(6) Kokeny, B. Ricerche sul metodo di valutazione della qualità del frumento secondo Zelenv. Confronto fra i metodi Pelshenke e Zeleny. *Sementi Elette*, 1959, anno V, n. 1.

RIASSUNTO

Vengono illustrati i risultati del terzo quadriennio (1955-56, 1958-59) di prove di confronto tra cultivars di frumento condotte nella pianura bolognese. Lo schema sperimentale adottato è stato il graticcio triplice a tre ripetizioni. Di ogni singola cultivar sono state rilevate le caratteristiche biologiche, di resistenza e di produttività. I dati di ogni annata sono stati riuniti ed elaborati secondo il sistema Patterson per il quadriennio e per l'ultimo ottennio.

SUMMARY

THIRD FOUR-YEAR TESTING PERIOD OF WHEAT VARIETIES IN THE BOLOGNA PLAIN

By Claudio Antoniani

A description is given of the third four-year period (1955-56, 1958-1959) of comparison trials among wheat varieties, conducted in the Bologna plain. The experimental scheme adopted has been the triple grid with three repetitions. For each individual variety, the biological characteristics, resistance, and productivity have been obtained. The data for each year have been assembled and worked out, according to the Patterson system, for the four-year period and for the last eight-year period.

Ricevuto il 19 febbraio 1960.

STAZIONE SPERIMENTALE DI GRANICOLTURA PER LA SICILIA
CATANIA

Bianca Casale Buonoconto

QUALITÀ PLASTICHE DI ALCUNE CULTIVARS DI *TRITICUM DURUM* DEL RACCOLTO 1957 E 1958 IN SICILIA

PREMESSA

Il lavoro che presento costituisce il terzo contributo che l'aiuto-direttore Bianca Casale Buonoconto porta alla conoscenza delle qualità merceologiche dei grani duri coltivati in Sicilia.

Esso esamina i prodotti ottenuti nelle annate 1956-57 e 1957-58 nei nostri campi di orientamento sparsi nell'Isola e quindi in condizioni diverse di terreno e di clima, ciò che consente di valutare, nello stesso anno, l'influenza della variabilità di questi due elementi, peraltro assai complessi, su la composizione e l'attitudine delle granella alla pastificazione.

Questa indagine, che nella prima nota era limitata alle linee prodotte dalla Stazione, con la seconda nota e la presente è stata estesa alle cultivars di larga diffusione nell'Isola (« Cappelli », « Garigliano », « Grifoni », « Bidì », « Azizia 301 », che nei nostri campi assolvono una funzione di controllo alle creazioni della Stazione, ma nello stesso tempo forniscono il materiale necessario per questo studio.

Or se si confrontano i diagrammi ottenuti al farinografo Brabender ed all'alveografo Chopin per gli anni 1956-57-58, si nota una differenza assai sensibile nei diversi valori dai diagrammi stessi registrati, il che sta ad indicare che il carattere « qualità » subisce una forte fluttuazione da un anno all'altro, e nello stesso anno da un ambiente all'altro.

È intanto in corso una ricerca per conoscere i fattori che direttamente influiscono sul carattere « qualità », ma da questo confronto vien fuori un'amara constatazione, e cioè il valore di P (tenacità dell'impasto all'alveografo Chopin) e la caduta dell'impasto dopo 15' al farinografo Bra-

bender nella gran parte dei terreni sembrano regredire verso valori sempre più bassi, indice di un abbassamento delle qualità pastificabili del frumento; ciò giustificherebbe quanto ebbe a dire il prof. Fabriani al Convegno nazionale del grano duro, tenuto a Foggia il 2-3 maggio 1959, che una grave deficienza dell'industria pastaria è dovuta alla mancanza della possibilità di scelta dei migliori grani duri sul mercato mondiale, ma soprattutto ad un peggioramento, dal punto di vista della qualità, della stessa produzione italiana.

Ed infatti, qualche grano duro estero che abbiamo avuto occasione di esaminare non brilla per troppa bontà pastificabile!

Un campione di grano duro canadese, importato nel dicembre 1959, dà un P = 51 ed una caduta d'impasto dopo 15' di 110.

Un campione di grano duro di Israele dello stesso periodo dà un P = 34 ed una caduta d'impasto dopo 15' di 200 contro un P = 75 ed una caduta di impasto di 90 di un grano buono, di un P = 45 ed una caduta di impasto di 110 di un grano mediocre; dunque un peggioramento sembrerebbe esserci. Ma quali le cause?

A parere dello scrivente, una prima causa, qui come altrove, è data dal fatto che la produzione totale del grano duro, essendo insufficiente alle esigenze dell'industria pastaria, ha spinto gli agricoltori ad estendere la coltura anche in terreni poco adatti (cfr. la premessa alla nota precedente) e quindi a ricavare prodotti che, se quantitativamente convenienti, sono però qualitativamente scadenti (granella bianconate, in elevatissima percentuale).

Un'altra causa risiede nella diminuita fertilità dei terreni anche i più adatti alla coltura del grano duro; stremati nelle loro riserve minerali, bruciati nei loro composti organici, non possono che dare prodotti di scarsa qualità.

Ed allora se si vuole che il grano duro siciliano ritorni ai fastigi di un tempo, lo si coltivi nei terreni più adatti con tutta razionalità, con largo apporto di concimi minerali e principalmente organici nel quadro di una razionale rotazione.

GIUSEPPE CONTI
direttore della Stazione sperimentale
di Granicoltura per la Sicilia

La presente nota riferisce sulle qualità plastiche delle semole di cultivars di grano duro coltivate nei campi sperimentali della Stazione, nelle annate agrarie 1956-57 e 1957-58. Essa riguarda, come la nota precedente (1), sia alcune cultivars di larga diffusione, sia altre ottenute da recenti incroci o selezioni e ancora in fase di orientamento.

Il grano duro rappresenta sempre per la Sicilia un problema attuale di notevole importanza, sia per la mole della sua produzione, superiore a tutte le altre regioni meridionali, sia per il peso che essa ha nell'economia agricola aziendale.

Ma oggi occorre guardare anche alla qualità della produzione, qualità che subisce forti fluttuazioni indotte dal terreno e dall'andamento climatico dell'annata.

L'obiettivo che si prefigge il nostro studio annuale è proprio questo: controllare le variazioni che manifestano, sia nella produzione sia nelle qualità delle semole, le cultivars di grande diffusione e seguire le caratteristiche di quelle in fase di orientamento per portare nella grande coltura quelle di esse che abbiano mostrato di avere i requisiti di produttività e qualità intrinseche proprie delle varietà pregiate.

La quantità, come è stato più volte constatato, difficilmente si unisce alla qualità; nelle nostre prove poliennali abbiamo trovato cultivars promettentissime per le magnifiche produzioni, costanti, sia in ambienti diversi che attraverso gli anni, ma che si son dovute abbandonare, perchè alla macinazione producevano semole molto scadenti.

Gli industriali nei loro acquisti, oltre ai caratteri esteriori delle cariossidi, al loro peso, alla bianconatura, richiedono grano che produca semole di buone qualità pastificabili (2) (3).

La Stazione di Granicoltura per la Sicilia ha già diffuso alcune cultivars che rispondono bene a questi requisiti, e cioè le cv. « Capeiti » e « Patrizio ». Dal 1958 è in diffusione la « 92 G », una cultivar derivata da incrocio di « Azizia » × « Cappelli » che, in prova da diversi anni, ha dimostrato di mantenere costanti e pregiate le sue buone caratteristiche di produttività e di pastificabilità.

I campi sperimentali di orientamento istituiti nel 1956-57 furono quattro, e precisamente:

1) in territorio di Agrigento: Piana Vizzini
2) a S. Pietro di Caltagirone
3) a Bottaceto nella Piana di Catania
4) a Boccadifalco in territorio di Palermo

Fra le cultivars di larga diffusione, da servire come controllo, furono tenute in coltura le seguenti:

« Cappelli »
« Russello S. G. 7 »
« Garigliano »
« Capeiti »
« Patrizio »

Fra quelle in orientamento, alcune provenienti dai campi del 1956 come:

« Azizia » × « Cappelli 92 C »
« Azizia » × « Cappelli 92 D »
« Azizia » × « Cappelli 92 G »
« Eiti » × « Sammartinara 13 A »
« Eiti » × « Sammartinara 13 E »
« Russello » × « Bidì S. G. 5 »
« Russello » × « Bidì S. G. 9 »
« Russello » × « Eiti 63 A_3 »
« Timilia » × « Urria »

ed altre costituite da incroci non ancora provate in orientamento:

« Abu Fashi » × « Bidì »
« Bufala » × « Eiti 27 A_1 »
« Eiti » × « Tumilia 611 E »
« Russello » × « Eiti 63 A_4 »

Come per gli anni precedenti fu eseguita un'analisi sommaria sulla granella con le determinazioni del peso ad hl, peso delle 1000 cariossidi e bianconatura.

Sulla semola furono determinate le ceneri sulla sostanza secca per seguire l'andamento della macinazione (1) e le qualità plastiche al farinografo Brabender e all'alveografo Chopin.

Sulle cultivars di controllo fu inoltre determinata la quantità di proteina sul secco per cercare una eventuale relazione tra questa e gli indici estensimetrici.

I risultati ottenuti sono riportati nelle seguenti tabelle:

TABELLA I. - **Cultivars di larga diffusione (anno 1957)**

Località	Sul frumento			Sulla semola						
						Alveografo			Farinografo	
	Peso hl	Peso di 1000 cariossidi	Biancoinati	Ceneri su sost. secca	Proteina	P	G	W	Acqua assorbita	Caduta dopo 15'
	kg	g	%	%					%	
"Cappelli"										
Bottaceto (Catania) . .	80,6	49,5	53,9	0,79	12,6	67,0	14,0	94	58,0	80
S. Pietro di Caltagirone (Catania)	82,5	50,4	30,6	0,74	12,87	78,0	15,4	123	60,0	50
Boccadifalco (Palermo)	80,8	45,3	15,0	0,84	15,00	80,0	16,6	152	63,0	60
Piana Vizzini (Agrigento)	81,0	50,6	40,6	0,79	12,56	55,0	16,6	103	56,6	50
"Russello S. G. 7"										
Bottaceto	76,3	48,2	51,8	0,88	11,87	39,0	12,5	48	52,3	120
S. Pietro di Caltagirone	80,6	52,6	21,5	0,83	13,12	49,0	14,8	79	56,3	90
Boccadifalco	76,8	51,4	8,3	0,90	14,93	42,0	16,0	72	57,8	120
Piana Vizzini	79,4	46,2	21,6	0,90	12,69	40,0	15,0	64	54,0	90
"Capeiti"										
Bottaceto	79,9	40,7	26,0	0,82	11,90	54,0	13,6	70	55,3	100
S. Pietro di Caltagirone	83,1	42,3	4,0	0,83	12,94	81,0	15,0	116	60,5	60
Boccadifalco	77,7	53,2	17,5	0,85	14,87	67,0	15,4	100	60,6	80
Piana Vizzini	83,1	41,3	30,5	0,83	11,94	57,0	16,6	101	58,0	70
"Garigliano"										
Bottaceto	78,1	37,3	25,6	0,86	11,81	44,0	15,0	70	53,6	100
S. Pietro di Caltagirone	81,2	43,6	33,5	0,90	12,54	66,0	15,6	101	56,6	60
Boccadifalco	76,3	47,4	13,4	0,91	15,12	55,0	16,5	102	60,1	70
Piana Vizzini	80,1	43,6	66,1	0,89	11,75	29,0	16,6	43	54,3	100
"Patrizio"										
Bottaceto	80,3	44,2	34,8	0,80	11,90	51,0	14,5	72	55,0	100
S. Pietro di Caltagirone	83,1	43,5	10,5	0,79	12,56	82,0	14,6	121	60,6	60
Boccadifalco	79,9	44,5	15,6	0,83	14,81	62,0	15,2	96	60,0	100
Piana Vizzini	83,1	41,3	21,9	0,88	12,19	67,0	16,8	118	58,3	80

TABELLA II. - Cultivars in orientamento (anno 1957)

Località	Sul frumento			Sulla semola						
					Estensimetro			Farinografo	
	Peso hl	Peso di 1000 cariossidi	Biancoinati	Ceneri su sost. secca	P	G	W	Acqua assorbita	Caduta dopo 15'
	kg	g	%	%				%	
"Azizia" × "Cappelli 92 C"									
Bottaceto	80,8	40,0	33,8	0,78	50,0	12,0	58	56,0	110
S. Pietro di Caltagirone	82,1	43,0	14,6	0,82	65,0	13,0	85	56,0	60
Boccadifalco	80,3	45,5	30,0	0,91	38,0	13,5	52	57,0	150
Piana Vizzini	83,6	45,0	52,5	0,89	32,0	13,5	36	54,8	90
"Azizia" × "Cappelli 92 D"									
Bottaceto	80,2	45,6	7,8	0,80	68,0	13,0	82	58,6	90
S. Pietro di Caltagirone	83,3	45,7	13,4	0,85	70,0	14,6	100	60,3	80
Boccadifalco	79,7	51,2	8,6	0,91	43,5	15,0	62	59,8	120
Piana Vizzini	82,1	48,0	28,5	0,91	50,0	15,4	70	54,6	90
"Azizia" × "Cappelli 92 G"									
Bottaceto	80,1	41,5	48,2	0,82	58,5	16,8	96	53,0	60
S. Pietro di Caltagirone	83,0	41,0	26,0	0,81	73,0	15,6	129	57,8	40
Boccadifalco	79,2	45,0	12,1	0,89	75,0	15,6	139	58,7	50
Piana Vizzini	82,6	41,4	47,9	0,91	61,0	16,5	112	54,6	30
"Eiti" × "Sammartinara 13 A"									
Bottaceto	78,1	42,8	12,8	0,87	52,0	11,5	58	56,3	95
S. Pietro di Caltagirone	81,5	42,9	24,0	0,81	60,0	11,8	67	56,0	60
Boccadifalco	77,2	52,3	9,0	0,90	57,0	12,0	64	61,8	140
Piana Vizzini	81,0	48,8	56,2	0,83	40,0	13,0	51	58,6	100
"Eiti" × "Sammartinara 13 E"									
Bottaceto	80,3	40,3	28,0	0,86	56,0	11,0	59	55,8	95
S. Pietro di Caltagirone	83,1	39,0	37,2	0,94	54,0	12,0	59	56,6	80
Boccadifalco	78,6	43,0	9,3	0,82	52,0	13,5	73	59,0	100
Piana Vizzini	83,1	44,0	65,9	0,94	37,0	12,5	42	55,8	120
"Russello" × "Bidì S. G. 5"									
Bottaceto	82,8	50,9	21,3	0,86	48,5	13,0	61	57,0	105
S. Pietro di Caltagirone	82,6	50,0	34,4	0,87	56,0	13,5	78	56,3	90
Boccadifalco	78,1	52,5	3,6	0,91	57,0	15,0	86	60,0	100
Piana Vizzini	79,9	42,0	30,0	0,91	44,5	13,6	56	54,6	90
"Russello" × "Bidì S. G. 9"									
Bottaceto	79,7	51,0	29,1	0,85	47,0	12,0	56	54,0	85
S. Pietro di Caltagirone	82,7	56,0	8,4	0,93	56,0	14,2	75	59,0	70
Boccadifalco	77,7	47,5	8,0	0,90	52,0	14,5	77	58,9	110
Piana Vizzini	81,5	53,5	22,7	0,93	44,0	15,0	70	56,6	110

Tabella II (continuazione). - **Cultivars in orientamento (anno 1957)**

Località	Sul frumento			Sulla semola					
					Estensimetro			Farinografo	
	Peso hl	Peso di 1000 cariossidi	Bianconati	Ceneri su sost. secca	P	G	W	Acqua assorbita	Caduta dopo 15'
	kg	g	%	%				%	
"Russello" × "Eiti 63 A$_1$"									
Bottaceto	78,6	42,1	3,9	0,81	36,5	11,5	41	51,3	130
S. Pietro di Caltagirone	80,8	40,3	20,2	0,79	41,0	15,0	61	54,6	100
Boccadifalco	76,5	38,5	6,3	0,90	35,0	15,0	53	56,0	140
Piana Vizzini	81,0	47,0	50,0	0,90	28,0	13,0	31	53,3	120
"Russello" × "Eiti 63 A$_4$"									
Bottaceto	81,2	43,2	36,6	0,79	31,0	13,5	40	51,0	150
S. Pietro di Caltagirone	79,4	38,8	8,6	0,78	48,0	14,8	68	56,6	80
Boccadifalco	77,2	41,0	4,8	0,86	40,0	16,6	69	58,9	140
Piana Vizzini	82,6	45,1	33,4	0,96	26,0	16,0	50	53,6	100
"Timilia" × "Urria"									
Bottaceto	79,7	33,5	42,0	0,87	26,5	11,5	25	53,6	150
S. Pietro di Caltagirone	81,0	35,4	17,3	0,91	39,0	16,6	56	56,1	110
Boccadifalco	77,2	37,4	7,2	0,91	67,5	15,0	99	62,0	120
Piana Vizzini	83,2	40,4	48,0	0,91	38,0	13,0	34	56,0	150
"Abu Fashi" × Bidi									
Bottaceto	81,2	40,3	44,0	0,89	42,0	11,5	47	53,3	125
S. Pietro di Caltagirone	81,0	39,4	57,0	0,80	37,0	11,6	39	56,3	110
Boccadifalco	78,8	42,9	2,9	0,89	29,0	11,0	28	56,0	180
Piana Vizzini	81,5	40,0	59,5	0,90	29,0	12,0	34	57,1	150
"Bufala" × Eiti 27 A$_1$"									
Bottaceto	74,5	40,9	67,5	0,80	24,0	10,0	20	51,8	160
S. Pietro di Caltagirone	80,6	31,8	33,0	0,85	49,0	16,0	84	54,3	100
Boccadifalco	76,1	46,7	31,0	0,90	40,0	16,8	75	58,8	140
Piana Vizzini	80,9	40,3	71,9	0,91	26,0	16,0	41	—	—
"Eiti" × "Timilia 611 E"									
Bottaceto	79,7	44,9	11,6	0,88	85,0	10,0	91	58,6	90
S. Pietro di Caltagirone	82,8	43,8	10,4	0,80	96,0	11,6	111	60,8	60
Boccadifalco	76,8	47,4	5,2	0,87	62,0	13,0	84	61,8	100
Piana Vizzini	81,9	48,2	24,0	0,90	78,0	12,0	91	61,3	50

Tabella III. - Cultivars di larga diffusione (anno 1958)

Località	Sul frumento					Sulla semola				
						Alveografo			Farinografo	
	Peso hl	Peso di 1000 cariossidi	Bianconati	Ceneri su sost. secca	Proteina	P	G	W	Acqua assorbita	Caduta dopo 15'
	kg	g	%	%					%	
"Cappelli"										
Bottaceto	80,1	54,0	27,2	1,85	14,50	57,0	17,5	116	52,8	50 –
S. Pietro di Caltagirone	79,9	45,3	2,3	1,84	14,93	68,0	18,6	167	60,6	40 –
Gela	73,3	34,6	5,3	1,87	12,56	48,5	18,8	101	58,5	70 –
Piazza Vizzini	81,5	49,9	9,5	1,77	14,06	67,0	17,5	140	55,0	60 –
"Garigliano"										
Bottaceto	80,1	47,7	48,5	1,81	14,25	30,0	18,5	62	50,3	130 –
S. Pietro di Caltagirone	78,1	40,3	7,8	1,80	14,75	60,0	19,0	141	57,6	50 –
Gela	71,2	30,5	2,9	1,87	13,62	42,0	18,6	85	54,3	95 –
Piana Vizzini	80,7	43,5	20,0	1,75	13,06	32,5	18,5	62	55,0	130 –
"Russello S. G. 7"										
Bottaceto	79,0	52,7	23,1	1,88	14,06	35,0	16,0	60	48,6	80 –
S. Pietro di Caltagirone	78,1	45,5	3,7	1,73	15,37	38,0	18,0	71	58,0	90 –
Gela	77,7	42,0	14,4	1,91	12,43	29,0	17,5	59	53,8	100 –
Piuna Vizzini	80,5	45,0	8,4	1,83	13,68	29,0	19,0	66	52,6	100 –
"Capeiti"										
Bottaceto	80,8	42,8	20,0	1,82	14,25	66,0	17,0	120	51,0	40 –
S. Pietro di Caltagirone	81,7	37,5	9,0	1,71	14,12	67,0	18,0	140	57,5	40 –
Gela	79,0	38,5	11,8	1,90	12,81	53,0	18,0	103	58,0	80 –
Pian Vizzini	82,5	43,3	8,4	1,75	14,06	50,0	16,5	78	58,3	100 –
"Patrizio"										
Bottaceto	80,3	43,7	5,5	1,81	13,75	65,0	17,0	114	52,4	50 –
S. Pietro di Caltagirone	78,6	37,0	11,2	1,76	13,59	77,0	17,0	151	57,0	40 –
Gela	75,0	37,7	10,2	1,93	13,56	48,0	18,6	88	58,0	50 –
Piana Vizzini	82,8	41,5	7,8	1,92	12,87	55,0	17,0	92	56,1	100 –
"92 G."										
Bottaceto	80,6	45,3	39,3	1,84	14,20	52,0	18,0	127	51,6	30 –
S. Pietro di Caltagirone	81,2	40,8	15,0	1,77	14,06	73,0	16,8	153	56,0	30 –
Gela	71,8	34,8	13,9	1,92	12,87	41,0	16,5	80	55,6	60 –
Piana Vizzini	82,1	36,8	11,8	1,81	13,44	97,0	15,5	190	52,0	30 –

Tabella IV. - **Cultivars in orientamento (anno 1958)**

Località	Sul frumento			Sulla semola					
					Estensimetro			Farinografo	
	Peso hl	Peso di 1000 cariossidi	Bianconati	Ceneri su sost. secca	P	G	W	Acqua assorbita	Cdduta dopo 15'
	kg	g	%	%				%	
"Azizia" × "Cappelli 92 C"									
Bottaceto	81,5	44,3	68,0	0,81	30,0	15,0	48	51,6	140
S. Pietro di Caltagirone	82,6	40,0	7,4	0,77	47,0	16,0	85	56,5	95
Gela	81,2	42,6	32,8	0,79	37,0	14,0	52	56,6	150
Piana Vizzini	82,8	42,6	29,1	0,80	29,0	14,0	38	52,6	160
"Azizia" × "Cappelli 92 D"									
Bottaceto	81,7	53,4	32,1	0,82	52,0	16,0	87	55,5	80
S. Pietro di Caltagirone	82,1	45,7	7,4	0,91	91,0	16,2	165	61,6	60
Gela	73,3	44,8	11,1	0,84	56,0	16,4	98	61,3	90
Piana Vizzini	82,1	46,3	36,9	0,88	43,5	14,5	57	54,0	160
"Eiti" × "Sammartinara 13 A_1"									
Bottaceto	78,8	49,3	34,2	0,84	48,5	14,5	76	53,3	100
S. Pietro di Caltagirone	80,3	46,1	5,7	0,84	56,5	14,0	77	60,0	100
Gela	77,4	38,9	17,5	0,91	40,5	15,0	63	55,6	120
Piana Vizzini	81,8	48,0	19,7	0,84	42,0	14,0	57	53,3	140
"Eiti" × "Sammartinara 13 E"									
Bottaceto	80,8	46,5	52,0	0,91	43,0	14,0	62	53,8	110
S. Pietro di Caltagirone	82,1	41,5	10,2	0,86	51,0	14,0	73	57,3	100
Gela	82,6	40,0	22,5	0,92	34,5	13,0	43	56,0	120
Piana Vizzini	82,0	43,6	22,4	0,93	34,0	13,0	41	53,3	150
"Russello" × "Bidì" S. G. 5" e "Russello" × "Bidì" S. G. 9"									
S. Pietro di Caltagirone									
("S. G. 5")	81,7	38,2	8,7	0,79	86,0	16,6	164	58,0	30
("S. G. 9")	81,2	38,0	3,2	0,83	48,0	16,8	88	58,1	110
"Eiti" × Cappelli E_1"									
Bottaceto	81,7	44,5	24,1	0,81	63,0	15,2	93	54,3	80
S. Pietro di Caltagirone	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gela	81,6	37,5	9,6	0,88	42,5	18,0	80	58,6	110
Piana Vizzini	82,1	43,3	6,4	0,80	55,0	16,5	92	53,3	100
"Russello" × Eiti 63 A_1"									
Bottaceto	81,7	49,5	45,4	0,79	26,0	16,5	48	50,3	130
S. Pietro di Caltagirone	80,8	41,9	9,2	0,79	31,0	17,6	58	53,3	100
Gela	81,7	42,0	18,2	0,84	20,0	15,0	30	54,8	150
Piana Vizzini	81,8	43,0	7,3	0,83	30,0	17,5	57	50,0	110

Tabella IV (continuazione). - **Cultivars in orientamento (anno 1958)**

Località	Sul frumento			Sulla semola					
					Estensimetro			Farinografo	
	Peso hl	Peso di 1000 cariossidi	Bianconati	Ceneri su sost. secca	P	G	W	Acqua assorbita	Caduta dopo 15'
	kg	g	%	%				%	
"Russello" × "Eiti 63 A_4"									
Bottaceto	81,2	48,6	29,1	0,90	28,0	16,5	46	52,0	130
S. Pietro di Caltagirone	80,8	42,0	4,1	0,88	39,0	18,5	80	55,3	100
Gela	79,9	40,0	10,8	0,96	27,0	14,5	43	54,2	140
Piana Vizzini	81,2	42,0	3,5	0,91	40,0	19,0	89	48,6	120
"Timilia" × "Urria 56 F_2"									
Bottaceto	81,2	42,5	33,0	0,85	27,0	17,0	45	51,1	190
S. Pietro di Caltagirone	80,3	35,5	2,3	0,87	36,5	17,0	54	59,6	110
Gela	80,1	34,0	4,8	0,86	25,0	15,0	36	56,1	150
Piana Vizzini	80,5	34,0	4,5	0,87	30,0	19,0	53	55,1	130
"Abu Fashi" × "Bidì 65 A_3"									
Bottaceto	81,0	38,8	41,0	0,88	24,5	11,5	27	52,6	190
S. Pietro di Caltagirone	79,4	34,3	5,5	0,90	39,0	16,0	61	58,3	100
Gela	77,0	32,0	14,4	0,85	30,0	12,0	34	57,6	150
Piana Vizzini	80,8	34,3	2,1	0,90	38,0	14,5	54	51,6	120
"Bufala" × "Eiti 27 A_1"									
Bottaceto	74,7	51,8	82,9	0,82	23,5	12,0	26	49,8	200
S. Pietro di Caltagirone	79,9	35,6	50,5	0,84	42,0	18,0	88	53,3	75
Gela	79,0	44,4	46,8	0,82	23,0	12,0	30	55,0	180
Piana Vizzini	81,1	46,2	36,9	0,81	33,0	14,0	45	50,0	180
"Eiti" × "Timilia 611 E"									
Bottaceto	80,6	52,0	20,3	0,85	75,0	12,0	88	55,3	90
S. Pietro di Caltagirone	81,2	45,7	10,0	0,82	76,0	13,5	108	60,6	70
Gela	80,8	44,6	24,9	0,90	40,0	12,0	45	57,2	110
Piana Vizzini	81,5	48,4	17,0	0,81	60,0	13,0	81	56,6	85
"Sueda" × "Biancuccia"									
Bottaceto	81,9	49,7	7,0	0,91	29,0	16,2	49	52,0	150
S. Pietro di Caltagirone	80,6	44,0	5,7	0,92	38,0	17,0	73	54,2	90
Gela	74,5	29,4	10,1	0,96	25,0	13,0	31	54,5	180
Piana Vizzini	84,0	42,9	3,8	0,91	30,0	16,0	49	50,8	135
"Realforte" × "Psatas"									
Bottaceto	80,3	49,2	19,1	0,82	34,0	12,5	36	52,8	140
S. Pietro di Caltagirone	80,8	44,2	4,2	0,89	41,5	12,5	48	59,3	150
Gela	79,7	40,0	6,2	0,88	33,0	12,0	38	56,0	170
Piana Vizzini	82,3	46,0	7,8	0,81	38,0	13,0	52	54,6	160

Nel 1958 furono istituiti 4 campi di orientamento: tre nelle medesime località dell'annata precedente (a Bottaceto nella Piana di Catania, a S. Pietro di Caltagirone in collina, a Piana Vizzini in territorio di Agrigento) e l'altro in territorio di Gela in provincia di Caltanissetta.

Alle cultivars in prova furono aggiunti come al solito i frumenti più pregiati, largamente diffusi; anzi fra essi è stata inclusa la nuova cultivar, ormai affermata e abbastanza richiesta per semente da diversi agricoltori: la « 92 G ».

Le determinazioni effettuate sulla granella per i requisiti merceologici sono le medesime del 1957; sulle granelle stesse è stata eseguita l'analisi chimica sommaria consistente nella determinazione delle ceneri e delle proteine, per fissare eventuali relazioni sul contenuto di sostanze azotate e qualità pastificabili.

Le cultivars in orientamento sono in maggioranza qeulle del 1957 oltre ad una linea di « Cappelli » × « Eiti » non ancora provata, la « E_2 » e due nuove linee di « Sueda » × « Biancuccia » e « Realforte » × « Psatas », poichè quelle tenute in orientamento negli anni precedenti avevano dato risultato assai scarso rispetto alle qualità degli impasti.

Discussione dei risultati

Nella tabella che segue abbiamo riunito i dati innanzi esposti relativi agli anni 1957 e 1958 a cui si sono aggiunti quelli dell'anno 1956 per tutti i 3 anni limitatamente alle cultivars di larga diffusione nell'Isola, e ciò allo scopo di portare l'esame su di un triennio di prova che consenta di trarre, pur con le dovute cautele, qualche conclusione di interesse pratico.

Un'interessante constatazione emergente da questi risultati è che i due fattori più importanti per la pastificabilità e cioè: tenacità dell'impasto e la sua caduta dopo 15 minuti subiscono una forte fluttuazione sia da un anno all'altro sia nello stesso anno, nell'ambito della stessa cultivar.

Il valore più basso della tenacità = a 29, è tenuto dal « Garigliano » nel 1957, nel campo di Agrigento, e le cui granella presentavano il 66,10 % di bianconati, mentre nel 1958 è tenuto dal « Russello S. G. 7 » con lo stesso valore della tenacità = a 29 e nello stesso campo, con 8,4 % di bianconati, con pari caduta d'impasto = a 100.

Valori alti della tenacità si hanno nel « Cappelli » che arriva a 92 con bassa caduta di impasto di 50, nel « Capeiti » che arriva a 81 con 60 di caduta, nel « Patrizio » che arriva a 82 con 60 di caduta; però, se si guarda la successione di questi valori nei tre anni, si nota un decadimento di queste caratteristiche, indice appunto di un peggioramento delle qualità pastificabili del frumento.

TABELLA V. - **Cultivars di larga diffusione: confronto di 3 anni di prove**

Culivar	Tenacità da	Estensibilità da	Forza da	Acqua assorbita da	Caduta d'impasto dopo 15' da
«Cappelli» 1956	40,0 a 92,0	14,0 a 18,5	87 a 184	53,0 a 64,0	40 a 50
» 1957	55,0 » 80,0	14,0 » 18,6	94 » 152	56,6 » 63,0	50 » 80
» 1958	48,5 » 68,0	17,5 » 18,8	101 » 167	52,0 » 60,6	40 » 70
«Gariglano» 1956	31,0 » 56,0	15,5 » 19,0	67 » 151	52,3 » 59,9	50 » 80
» 1957	29,0 » 66,5	15,0 » 16,6	43 » 102	53,6 » 60,1	50 » 100
» 1958	30,0 » 60,0	18,5 » 19,0	92 » 141	50,3 » 57,6	50 » 130
«Russello SG7» 1956	33,0 » 52,5	15,0 » 18,0	68 » 98	51,6 » 59,0	40 » 70
» 1957	39,0 » 49,0	12,5 » 16,6	48 » 79	52,3 » 57,8	90 » 100
» 1958	29,0 » 35,0	16,0 » 19,0	59 » 71	48,6 » 58,0	80 » 100
«Capeiti» 1956	45,0 » 76,5	13,8 » 17,5	62 » 136	55,6 » 60,5	40 » 80
» 1957	54,0 » 81,0	13,5 » 16,6	70 » 116	55,3 » 60,6	60 » 100
» 1958	50,0 » 67'0	16,5 » 18,0	78 » 140	51,0 » 58,3	40 » 100
«Patrizio» 1956	54,0 » 76,0	14,0 « 16,7	71 » 134	55,3 » 58,8	40 » 60
» 1957	51,0 » 82,0	14,5 » 16,8	72 » 121	55,0 » 60,6	60 » 100
» 1958	48,0 » 77,0	17,0 » 18,6	88 » 151	52,4 » 58,0	40 » 100

Le cause evidentemente sono molto complesse; esse vanno dalle condizioni fisico-chimiche del terreno all'andamento termo-pluviometrico dell'annata. Successive ricerche orientate in questo senso potranno portare un contributo alla soluzione del problema.

Relazioni incostanti e variabili, e quindi poco significative, si notano fra peso ettolitrico delle granella, percentuale di proteina e qualità plastiche; ciò conferma quanto più volte è stato detto, e cioè che non è questione di quantità dei singoli costituenti del chicco, ma di qualità, vale a dire della maniera in cui è organizzata la molecola, principalmente quella proteica (4).

Uguale ragionamento può farsi per tutte le altre cultivars in orientamento; va rilevato che alcune di esse hanno buoni indici estensimetrici che conservano anche attraverso le inevitabili fluttuazioni; così la cv. « 92 G », (« Azizia » × « Cappelli »), l'« E_2 » (« Eiti » × « Cappelli »), le due linee « Russello » × « Bidì S. G. 5 » ed « S. G. 9 » e le due linee « Eiti » × « Sammartinara » « 13 E » e « 13 A_1 ».

L'analisi della varianza degli indici maggiormente indicativi delle qualità di una semola, e cioè la tenacità P e la caduta d'impasto al farino-

grafo, mette in evidenza con la significatività delle differenze, l'importanza della varietà e della località di coltivazione.

Riportiamo le classifiche ottenute nel 1957 e nel 1958 riguardanti le 5 cultivars di larga coltivazione:

1957 *

Tenacità (P)

Classifica per cv. Ds = 43		Classifica per località Ds = 48	
1. « Cappelli »	280	1. S. Pietro di Caltagirone	356
2. « Patrizio »	262	2. Boccadifalco	306
3. « Capeiti »	259	3. Bottaceto	255
4. « Garigliano »	194	4. Piana Vizzini	248
5. « Russello »	170		

Caduta d'impasto

Classifica per cv. Ds = 66		Classifica per località Ds = 73	
1. « Cappelli »	240	1. S. Pietro di Caltagirone	310
2. « Capeiti »	310	2. Piana Vizzini	390
3. « Garigliano »	330	3. Boccadifalco	430
4. « Patrizio »	340	4. Bottaceto	500
5. « Russello »	420		

1958 *

Tenacità (P)

Classifica per cv. Ds = 43,20		Classifica per località Ds = 48	
1. « Patrizio »	245	1. S. Pietro di Caltagirone	310
2. « Cappelli »	240	2. Bottaceto	253
3. « Capeiti »	236	3. Piana Vizzini	233
4. « Garigliano »	164	4. Gela	220
5. « Russello »	131		

Caduta d'impasto

Classifica per cv. Ds = 112		Classifica per località Ds = 125	
1. « Cappelli »	220	1. S. Pietro di Caltagirone	260
2. « Capeiti »	260	2. Bottaceto	350
3. « Patrizio »	280	3. Gela	435
4. « Russello »	370	4. Piana Vizzini	490
5. « Garigliano »	405		

* Le differenze significative sono calcolate sulla somma di 4 dati per la cultivar e di 5 dati per le località.

Le razze pregiate (« Cappelli », « Capeiti » e « Patrizio ») si mantengono ai primi posti in tutti e due gli anni con una netta superiorità sul « Garigliano » e il « Russello ».

Nel 1957 e 1958 il campo di S. Pietro di Caltagirone, a 500 metri di altitudine, con terreno di medio impasto, primeggia sulle altre località, producendo frumento con caratteristiche migliori.

BIBLIOGRAFIA

(1) Casale Buonoconto, B. Qualità plastiche di alcune cultivar di *Triticum durum* del raccolto 1956. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1959, n. s., vol. XIII, n. 1.

(2) Fabbriani, G. Metodi specifici di ricerca dei grani duri e loro prodotti. *Molini d'Italia*, gennaio 1958.

(3) Fabbriani, G. Problemi e risultati delle ricerche scientifiche sul grano duro. *Molini d'Italia*, marzo 1959.

(4) Strusi, A. Sugli amminoacidi liberi nel grano duro e nel tenero. Contributo alla conoscenza della costituzione glutinica del frumento duro e tenero. *L'Italia e i Cereali*, maggio 1959.

RIASSUNTO

Sono state determinate le caratteristiche qualitative di cultivars di frumento duro prodotte nei campi sperimentali della Stazione nel 1957 e nel 1958.

Sono state riscontrate fluttuazioni degli indici qualitativi forniti dagli apparecchi di prova degli impasti piuttosto rilevanti, sia da un'annata all'altra, sia da una località all'altra nella medesima cultivar. In generale, si è notato un leggero peggioramento — in confronto alle annate precedenti — delle qualità pastificabili delle semole.

SUMMARY

QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF SOME VARIETIES OF *TRITICUM DURUM* IN THE 1957 AND 1958 HARVEST IN SICILY

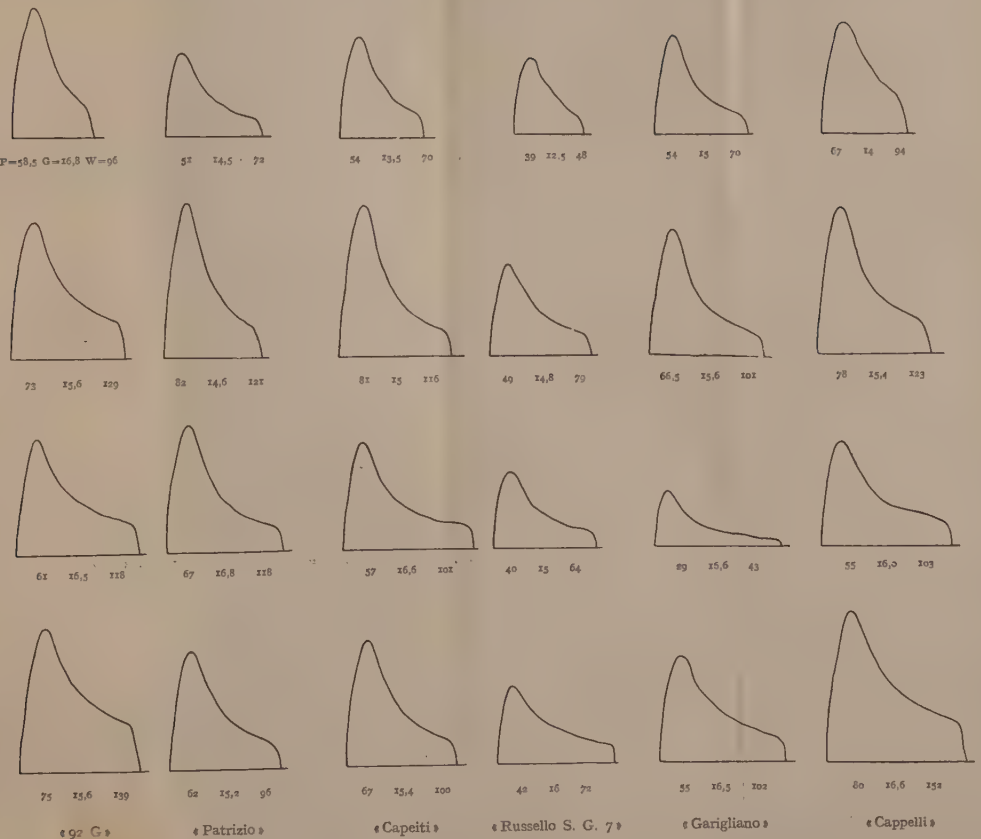
By Bianca Casale Buonoconto

The qualitative characteristics of varieties of *Triticum durum* produced in the experimental fields of the Station in 1957 and 1958 have been determined.

Rather striking fluctuations of the qualitative indices, furnished by the apparatus testing the dough, both from one year to the other and from one locality to another, have been encountered in the same variety. In general, a slight worsening has been noted — in comparison to the preceding years — of the quality of the bran for alimentary paste making.

Ricevuto il 20 febbiaio 1960.

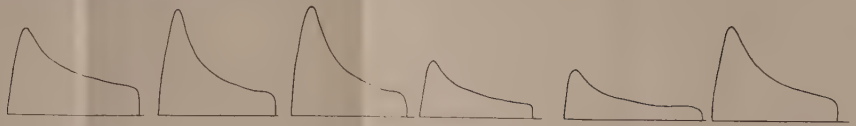
Stazione sperimentale di granicoltura per la Sicilia
Valori all'Alveografo Chopin (1957)



Stazione sperimentale di granicoltura per la Sicilia

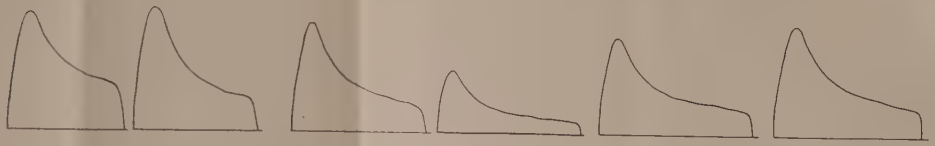
Valori all'Alveografo Chopin (1958)

Buttaceto



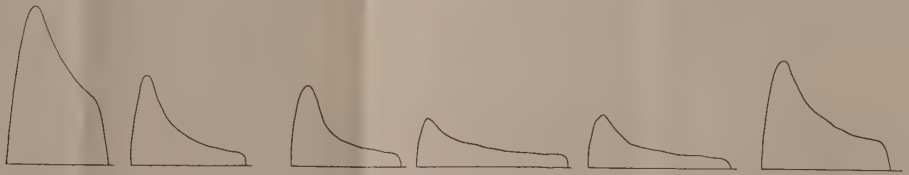
P = 52 G = 18 W = 127 | 65 27 114 | 66 27 120 | 35 16 60 | 30 28,5 62 | 57 27,5 116

S. Pietro di Caltagirone



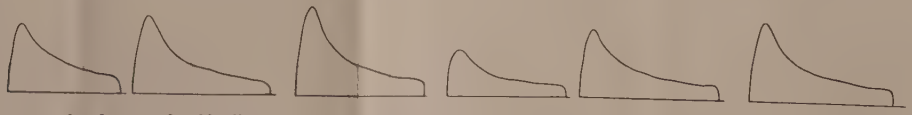
73 16,8 153 | 77 27 151 | 67 38 140 | 38 28 72 | 60 29 141 | 68 28,6 167

Agrigento



97 15,5 190 | 55 17 98 | 50 26,5 78 | 29 19 66 | 32,5 28,5 62 | 67 27,5 140

Gela



41,0 16,5 80 | 48 28,6 88 | 53 38 103 | 28 27,8 39 | 42 28,6 85 | 48,5 28,8 101

« 92 G » | « Patrizio » | « Capeiti » | « Russello S. G. 7 » | « Garigliano » | « Cappelli »

ISTITUTO DI AGRONOMIA GENERALE, COLTIVAZIONI ERBACEE
E GENETICA VEGETALE DELL'UNIVERSITÀ
MILANO

Piero Bellini

INDAGINI INTORNO ALL'EVOLUZIONE DEL CONTENUTO IN TIGLIO NELLA CANAPA DI CARMAGNOLA (*CANNABIS SATIVA* L.) *

1. — Premessa

Molte e svariate lacune sussistono tuttora nell'ambito delle conoscenze sulla biologia di *Cannabis sativa* L. È nostro intendimento colmare quelle connesse con la differenziazione istologica e con l'evoluzione ponderale della materia tessile nel corso dell'accrescimento. Alcune di tali lacune rivestono particolare valore pratico; altre, più suggestive, interessano da un punto di vista meramente scientifico.

È noto che le piante ♀ di canapa sono più longeve di quelle ♂ giacchè la loro maturazione botanica si compie, nelle nostre condizioni, oltre un mese più tardi: esse hanno cioè l'attitudine di permanere vitali per un lasso di tempo più o meno lungo durante l'antesi, la fecondazione e la maturazione di gran parte della canapuccia. In ogni caso i cloroplasti persistono nelle foglie sino alla maturazione delle nucule; talvolta scompaiono nello stelo rendendo evidente una colorazione antocianica con tonalità varie dal rosso al violaceo (1). Non è dato ancora conoscere se a questa vitalità successiva all'atto fecondativo faccia riscontro o meno — specialmente in condizioni di semina fitta — un persistere dell'attività vegetativa e se essa abbia ad influenzare o non la quota assoluta e relativa in tiglio traverso un'ulteriore produzione di fibre.

Neppure si hanno dati sperimentali sulla base dei quali si possa affermare con precisione l'epoca di maturazione agraria o maturazione economica della canapa da tiglio. L'epoca più propizia per la raccolta, infatti, viene tuttora determinata approssimativamente tramite l'osservazione di alcuni caratteri morfofisiologici delle piante ♂: antesi quasi

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

ultimata, incipiente ingiallimento degli steli e delle foglie più alte. I pratici sostengono che nella raccolta un po' troppo precoce (all'inizio dell'antesi nelle piante ♂) si ottiene tiglio piuttosto chiaro, ma meno resistente ed in minore quantità, e che nella raccolta ritardata (ad antesi ultimata) il tiglio risulta relativamente più scuro e più ruvido (2).

Pur prescindendo dal problema relativo al fattore qualitativo, che probabilmente ha già avuta soddisfacente soluzione nel campo pratico nel senso indicato, resta pur sempre da sondare quello quantitativo. Il che appare compito della presente indagine la quale mira, tra l'altro, a cogliere il momento — rivelabile sempre attraverso accertamenti d'ordine chimico e rilievi morfofisiologici sulle piante ♂ — in corrispondenza del quale la maturazione agraria è completa nel raggiungimento della maggior quota assoluta in tiglio da parte delle piante ♂.

Nei rapporti delle fibre primarie (3) in seno al tessuto corticale delle piante di canapa, bisogna ammettere di non conoscerne ancora il periodo di differenziazione, cioè non è stato accertato se questa abbia luogo prima, dopo oppure nel medesimo tempo della differenziazione macroscopica dei sessi, la quale può verificarsi sino a 60 giorni avanti l'antesi maschile (4). Intendimento della ricerca in questione è di colmare anche questa lacuna.

In ultimo accenneremo all'utilità dello studio dell'evoluzione della quota relativa (%) in materia tessile — durante il ciclo vitale di piante ♂ e ♀ di canapa di Carmagnola in condizioni di semina fitta (kg 40-60 di seme per ettaro con 100-130 piante nel m^2) quali si verificano nell'ordinaria coltura di canapa da tiglio — nell'intento di accertare se l'andamento della percentuale in fibre e canapulo è simile a quello reiteratamente assodato (dall'antesi alla maturità botanica) in piante ♂ e ♀ in semina rada (kg 5-7 di canapuccia per ettaro cioè non più di 10-15 steli per m^2) nel corso di indagini sul miglioramento genetico della canapa da tiglio coltivata nel nostro Paese (canapa di Carmagnola) (5, 6, 7, 8). Tale miglioramento è basato sul metodo dell'accertamento precoce (prima dell'antesi) della relativa quota individuale in materia tessile in piante d'ambo i sessi, utilizzando a tal uopo cospicue frazioni dello stelo prelevate nella porzione submediana del medesimo. L'accertamento precoce consente la scelta delle piante ♂ e ♀ a più elevata quota individuale in tiglio da fecondare inter sè, per coppie, sotto isolatore. A questa selezione preliminare ne segue una seconda da attuarsi a maturazione botanica delle piante già scelte, previa la loro analisi nei riguardi dei contenuti, assoluti e relativi, in tiglio e canapulo della parte tecnologicamente utile dello stelo (piante cimate). Dal confronto dei risultati delle due determinazioni: la prima avanti l'antesi, la seconda a maturità botanica, è reiteratamente emerso

che le quote relative in tiglio delle piante ♂ divergono in più e in meno per valori non molto significativi mentre nelle piante femminili raccolte a maturità botanica risultano mediamente più elevate di quelle accertate nelle frazioni di stelo avanti l'antesi (8).

2. — Modalità d'esecuzione delle indagini

Il 28 marzo 1957, nel campo sperimentale di Cornaredo, annesso all'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università degli Studi di Milano, si provvedeva alla semina di canapuccia di Carmagnola di sicura provenienza e di elevata germinabilità (94 %), in file distanti cm 20 ed in ragione di kg 50 per ettaro, su m^2 100 di terreno investito a carote l'anno precedente e sottoposto un mese prima a lavoro di aratura profondo cm 30 col quale si interravano letame maturo (400 q/ha), perfosfato minerale e calciocianamide, quest'ultimi rispettivamente in ragione di 6 e 2 q/ha. La quota di seme per metro quadrato viene ad essere costituita da circa 250 nucule ed è tale da assicurare — al netto di perdite — il numero di 100-130 piante che nelle colture ordinarie di canapa da tiglio si hanno al momento della raccolta (2).

Lo studio sull'evoluzione del contenuto in tiglio in piante ♂ e ♀ di canapa di Carmagnola fu compiuto — analogamente alla metodica seguìta dallo Jannaccone (9) per lo studio delle variazioni del contenuto in azoto in alcune forme di canapa — attraverso successivi e periodici prelevamenti di gruppi di piante, dalle prime fasi dello sviluppo fino alla maturazione botanica. Più precisamente il primo prelevamento si mandò a termine a poco più di un mese dalla semina; seguì quindi il secondo una settimana più tardi in corrispondenza della fase di « canne d'organo » (2) ed il terzo prima della differenziazione macroscopica dei sessi (prima settimana di giugno). Da qui in avanti i prelevamenti si susseguirono, con periodicità fissa, decade per decade, fino all'ingiallimento quasi completo per le piante maschili e fino a maturazione della canapuccia per quelle femminili.

Allo scopo di avere risultati medi comparabili con metodo statistico, gli steli dei primi e dei successivi prelevamenti, sessualmente distinti, quand'era possibile, si divisero in 5 gruppi e tale fu anche il numero delle determinazioni in ogni prelievo. Invece gli steli degli ultimi prelevamenti, assai alti e sessualmente differenziati, si analizzarono individualmente.

I singoli prelievi furono effettuati mediante taglio al colletto di piante scelte andantemente nella coltura, seguendo il criterio di procurarsi campioni il più possibile omogenei per altezza e diametro dello stelo. Il nu-

mero delle piante periodicamente prelevate e successivamente saggiate in laboratorio durante l'inverno 1957-58, massimo nei primi stadi dello sviluppo (nn. 80-100), venne progressivamente diminuito, a causa della minor variabilità nei confronti della taglia, dopo la differenziazione macroscopica dei sessi; finchè in prossimità della maturazione botanica il saggio venne esteso a soli 30 steli: 15 ♂ e 15 ♀. In totale vennero analizzate 644 piante.

Il rilevamento del contenuto in tiglio si mandò a termine, pei primi tre gruppi di piante prelevate, mediante macerazione microbiologica in acqua calda a 35°-37° C, col concorso della flora microbica ubiquitaria (5). Il processo veniva interrotto allorchè si presentava agevole il distacco della corteccia, sotto forma di tiglio, dall'internodo basale degli steli; seguivano quindi le operazioni di sciacquatura, stigliatura ed essiccamento in stufa a 100°-105° C fino a peso costante. Il tempo di macerazione con siffatto sistema risultò di 29 ore per le piantine prelevate a 40 giorni dalla semina, di 31 per quelle raccolte in fase di canne d'organo e di 34 ore circa per quelle il cui prelievo avvenne avanti la differenziazione macroscopica dei sessi.

Pei gruppi di steli sessualmente distinti, l'accertamento della quota in tiglio venne compiuta mediante disintegrazione in mezzo chimico (soluzione di idrossido di sodio al 2 %, in autoclave con 2 atmosfere di pressione per la durata di 2 ore) delle cortecce previamente staccate dagli steli a seguito della permanenza per 30′ in soluzione di idrato di sodio al 0,25 % portata all'ebollizione (5). L'uso di questa metodica si impose per poter usufruire di una macerazione a durata fissa. In tal modo, infatti, fu possibile sottrarsi alla continua sorveglianza imposta dalla macerazione vera e propria giacchè, essendo gli steli di volta in volta saggiati, raccolti in epoche diverse, la loro macerazione si compiva — attesa la diversa resistenza dei tessuti agli agenti microbici — in intervalli di tempo differenti, come già abbiamo avuto modo di constatare.

L'adozione del metodo chimico avrebbe dovuto render necessario l'accertamento di tanti coefficienti di correzione quanti furono i successivi prelievi di piante, onde uniformare le quote relative in tiglio ottenibili traverso la disintegrazione alcalina con quelle risultanti dalla macerazione microbiologica (5). Senonchè sin dalle prime determinazioni su piante ♂ e ♀ del IV prelevamento (6 giugno 1957) — divise ciascuna per il lungo in due parti approssimativamente uguali di cui si determinava separatamente il peso in sostanza secca e quindi il contenuto in tiglio mediante disintegrazione alcalina e macerazione microbiologica — si constatava che facendo agire, in autoclave, i cinque litri della soluzione di idrato sodico su quantità di corteccia corrispondenti in peso a quelle fornite da cinque steli cimati maschili e femminili botanicamente maturi, cioè

g 110 e 122 di corteccia secca rispettivamente pei ♂ e per le ♀, si ottenevano valori del fattore di correzione dello stesso ordine di quelli calcolati nel 1954 dal Crescini (5) per la parte tecnologicamente utile di steli d'ambo i sessi in coltura rada: 1,27 e 1,20 rispettivamente per le piante maschili e femminili.

Oltre che saggiati nei confronti della quota assoluta e relativa in tiglio e canapulo gli steli interi — privati cioè delle ramificazioni ma non cimati — di ciascun gruppo di piante periodicamente prelevato dalla coltura comune, vennero sottoposti a misurazione dell'altezza e del diametro dell'internodo mediano. Queste ultime determinazioni sono state, in ogni caso, individuali, mentre le prime compresero, come s'è detto, aggruppamenti di 20, 16, 5 piante fino a tanto che la taglia non raggiunse uno sviluppo tale da rendere agevole l'analisi singola: ciò ebbe a verificarsi tanto pei ♂ che per le ♀ in corrispondenza del VII prelevamento (6 luglio 1957).

A una settimana dalla semina le plantule di canapa facevano fila con nascite eccellenti. Nessun particolare lavoro di coltivazione fu prodigato alla parcella di canapa se si eccettuano alcune scerbature effettuate nei quindici giorni seguenti le nascite. Alla depressione dell'attività vegetativa delle piantine, causata da persistenti precipitazioni e conseguenti abbassamenti termici verificatisi nel mese di aprile, si ovviò con la somministrazione di nitrato sodico in copertura nella quantità di q 2 per ettaro. L'andamento stagionale durante l'intero ciclo vegetativo non fu tale da richiedere adacquamenti (vedi tabelle A e B).

3. — Risultati ottenuti

a) Reperti istologici

Il primo esame microscopico venne compiuto a poco più di un mese dalla semina in corrispondenza del prelievo dell'8 maggio: le piantine saggiate, in numero di 100, mostravano tutte il quinto verticillo fogliare spiegato ed avevano le seguenti dimensioni medie:

altezza	cm	$27 \pm 0{,}163$
diametro dell'internodo mediano	mm	$2{,}6 \pm 0{,}025$
peso dello stelo defogliato (sostanza secca) . .	g	$0{,}13 \pm 0{,}526$

All'uopo servivano sezioni trasversali dello stelo (approntate con microtomo a mano), decolorate con ipoclorito di sodio, trattate quindi con soluzioni acquose di rosso Congo e solfato di rame ed infine montate in

TABELLA A. - **Temperature massime, minime e medie mensili registrate nell'anno 1957 (°C)***

Temperature °C	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Massime	5,0	9,3	15,0	17,2	20,2	26,3	30,3	27,9	24,1	16,3	11,2	4,3
Minime	— 0,8	3,1	6,7	8,7	9,6	16,6	18,9	18,8	14,2	8,9	5,8	— 0,2
Medie	2,2	6,3	10,6	12,8	14,9	21,5	24,7	23,4	18,9	12,1	8,4	2,1

* Dati ottenuti dallo spoglio dei diagrammi del termografo di cui è provvista la capannetta meteorologica del campo sperimentale di Cornaredo.

TABELLA B. - **Totali mensili delle precipitazioni (mm) e numero (n) dei giorni piovosi nell'anno 1957***

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Precipitazioni (mm)	55,3	127,2	26,3	143,5	130,2	159,2	95,3	44,9	58,8	121,6	208,4	95,2
Giorni piovosi	4	13	6	13	16	13	7	7	3	5	10	5

* Dati ottenuti dallo spoglio dei diagrammi del pluviografo di cui è provvista la capannetta meteorologica del campo sperimentale di Cornaredo.

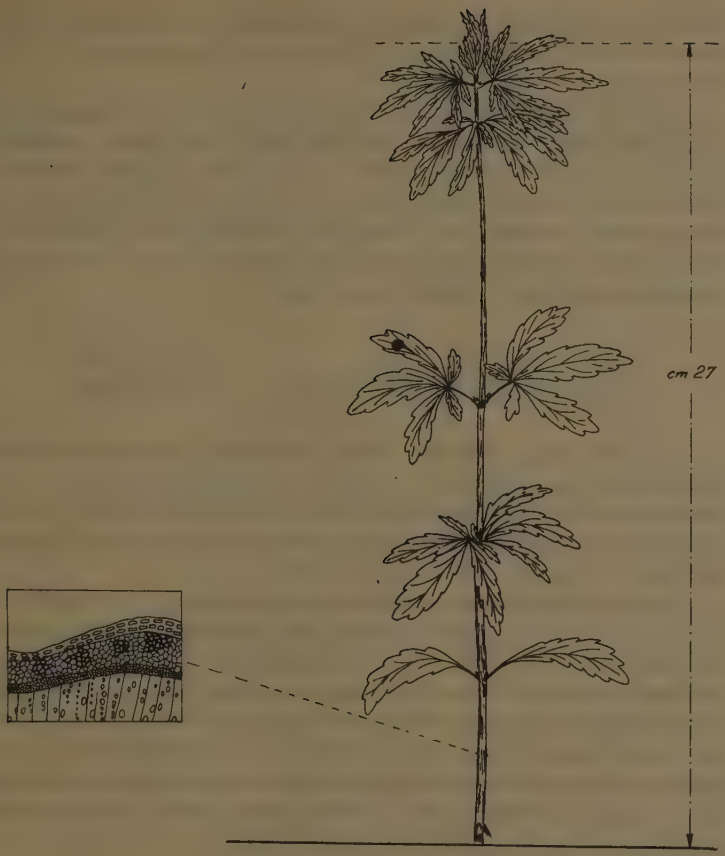


Fig. 1

glicerina sul vetrino portaoggetti. Così operando le membrane cellulari e i fasci di fibre — se presenti — risaltano assumendo una colorazione rossastra.

Le osservazioni microscopiche relative a sezioni (basali e mediane) di steli di piantine appena prelevate dalla coltura, caratterizzate dai valori medi sopra indicati consentono di riferire quanto segue. Gli internodi basali mostrano aggruppamenti di cellule fibrose con membrana ispessita in modo assai evidente, ma con lume cellulare ancora cospicuo, formanti isole in seno al tessuto corticale che, pertanto risulta poco differenziato (vedi fig. 1). Tali aggruppamenti di cellule fibrose risultano assai più

prossimi alla zona epidermica che a quella del libro. Le sezioni degli internodi mediani non mostrano invece alcuna differenziazione in seno alla corteccia.

A 50 giorni dalla semina, e cioè in concomitanza col secondo prelievo (16 maggio), venne compiuto un ulteriore esame microscopico su sezioni trasversali di piantine di canapa in fase di canne d'organo, alle quali l'accrescimento per distensione aveva procurato ancora due internodi portando a sette il numero dei verticilli con foglie spiegate. Misurazioni e determinazioni compiute con 80 di esse prelevate a caso nella coltura permisero di accertare i seguenti valori medî:

altezza	cm	58 ± 0,218
diametro dell'internodo mediano	mm	4,8 ± 0,057
peso dello stelo defogliato (sostanza secca) . .	g	0,57 ± 0,930

Numerosi steli presentano sezioni trasversali fortemente ellittiche nella zona compresa tra il secondo internodo basale e quelli apicali — prettamente molli — per essere ancora privi di tessuti meccanici di sostegno. La misura del diametro medio dell'internodo mediano è riferita, in questi casi, agli assi maggiori delle ellissi medesime.

Le osservazioni microscopiche più rappresentative e cioè quelle riguardanti piantine con altezza e diametro dell'internodo mediano prossimi alle medie testè riferite, permettono i riferimenti di cui si dirà in appresso. Nell'internodo basale i fasci di fibre sono al massimo della loro differenziazione essendo l'ispessimento centripeto di ciascuna cellula fibrosa giunto quasi ad obliterare il lume cellulare. Pertanto, essi occupano tutto il perimetro corticale, mentre nell'internodo mediano questo settore è occupato solo in modo discontinuo e più che di fibre vere e proprie trattasi tuttora di cellule a parete fortemente ispessita (vedi fig. 2).

b) Andamento del relativo (%) contenuto in tiglio in relazione al peso dello stelo

Le fibre, in stadio di avanzata differenziazione messe in evidenza attraverso l'osservazione microscopica nell'internodo basale delle piantine di canapa prelevate dalla coltura a 40 giorni dalla semina, furono anche separate dalla corteccia degli steli mediante macerazione microbiologica. Infatti, 100 steli defogliati — in gruppi di 20 ciascuno — del peso medio in sostanza secca di g 13,06 vennero sottoposti alla bisogna e da essi si ottenne g 1,21 di tiglio allo stato di sostanza secca (a 100°-103° C).

a co[illegible] comune a differenti stadi di sviluppo

Tiglio (% in peso della sostanza secca totale)		Peso del canapulo (g di sostanza secca)		Canapulo (% in peso della sostanza secca totale)	
♂	♀	♂	♀	♂	♀
9,29 ± 0,565		0,031 ± 0,147		24,12 ± 0,869	
10,74 ± 0,428		0,203 ± 0,139		35,61 ± 1,126	
14,64 ± 0,226		0,957 ± 0,226		48,33 ± 0,657	
± 0,597	15,63 ± 0,304	2,02 ± 1,024	2,40 ± 1,077	54,22 ± 0,544	53,59 ± 0,582
± 0,425	17,55 ± 0,428	3,51 ± 0,914	3,89 ± 1,469	60,14 ± 0,453	57,83 ± 0,677
± 0,436	16,30 ± 0,307	10,11 ± 1,008	10,43 ± 1,154	62,85 ± 0,647	64,00 ± 0,485
± 0,554	15,28 ± 0,351	19,95 ± 0,807	17,56 ± 1,580	67,58 ± 0,632	69,50 ± 0,444
± 0,227	16,70 ± 0,384	27,17 ± 1,045	23,57 ± 0,903	72,33 ± 0,304	71,83 ± 0,446
± 0,423	14,41 ± 0,118	29,10 ± 1,227	33,94 ± 0,864	75,12 ± 0,477	74,90 ± 0,498
± 0,436	13,41 ± 0,364	31,10 ± 1,192	38,05 ± 1,502	76,22 ± 0,330	76,90 ± 0,511
± 0,673	13,26 ± 0,451	31,54 ± 1,163	40,65 ± 1,263	76,98 ± 0,645	75,78 ± 0,382
-	13,23 ± 0,327	—	46,22 ± 1,328	—	77,86 ± 0,591
-	12,79 ± 0,338	—	49,02 ± 1,436	—	78,39 ± 0,586
-	12,45 ± 0,366	—	53,08 ± 1,638	—	79,93 ± 0,657

Fig. 2

Gli steli di tali piantine, alte in media cm 27 e con diametro dell'internodo mediano di mm 2,6 fornirono quindi ciascuna un peso medio in tiglio pari a g 0,012, che rapportato al peso individuale medio dello stelo (g 0,13) dà un contenuto relativo in materia tessile pari al 9,29 % (vedi tabella I).

a) Piante maschili

La percentuale in tiglio aumenta progressivamente ed in modo significativo (vedi tabella II) fino a raggiungere il valore massimo — pari a circa il doppio di quello iniziale — quando ormai da tempo il sesso degli individui è macroscopicamente discriminabile. Nelle piante maschili tale

TABELLA II. - **Variazioni della quota relativa (% della sostanza secca totale) in tiglio nel corso dell'accrescimento dello stelo in piante maschili e femminili di canapa di Carmagnola (*Cannabis sativa* L.). Differenze tra i valori medi di cui alla tabella I**

Intervalli di tempo tra gli accertamenti	Piante maschili		Piante femminili	
	Incrementi in peso medio individuale degli steli (g)	Variazioni della quota relativa (%) in tiglio	Incrementi in peso medio individuale degli steli (g)	Variazioni della quota relativa (%) in tiglio
8–16 maggio	0,44 ± 1,07	1,45 ± 0,71*	0,44 ± 1,07	1,45 ± 0,71*
16–27 »	1,41 ± 1,32	3,90 ± 0,59**	1,41 ± 1,32	3,90 ± 0,59**
27 maggio – 6 giugno	1,74 ± 1,40	2,77 ± 0,72**	2,49 ± 1,47	0,99 ± 0,50*
6–16 giugno	2,12 ± 1,71	0,77 ± 0,73	2,26 ± 1,82	1,92 ± 0,52**
16–26 »	10,21 ± 1,84**	— 0,30 ± 0,60	9,54 ± 2,22**	— 1,25 ± 0,53*
26 giugno – 6 luglio	13,42 ± 1,63**	— 2,18 ± 0,70**	10,18 ± 2,04**	— 1,02 ± 0,46*
6–16 luglio	8,06 ± 1,76**	— 0,43 ± 0,59	6,35 ± 1,65**	1,42 ± 0,51**
16–26 »	1,21 ± 1,92	— 0,59 ± 0,47	12,51 ± 1,62**	— 2,29 ± 0,39**
26 luglio – 5 agosto	2,04 ± 2,00	1,10 ± 0,60	4,21 ± 2,21	— 1,00 ± 0,37*
5–15 agosto	0,19 ± 2,07	— 0,01 ± 0,80	4,12 ± 2,46	— 0,15 ± 0,57
15–25 »	—	—	5,72 ± 2,09	— 0,03 ± 0,55
25 agosto – 4 settembre	—	—	3,17 ± 2,22	— 0,44 ± 0,47
4–14 settembre	—	—	4,39 ± 2,47	— 0,34 ± 0,50

** Significative per P = 0,01

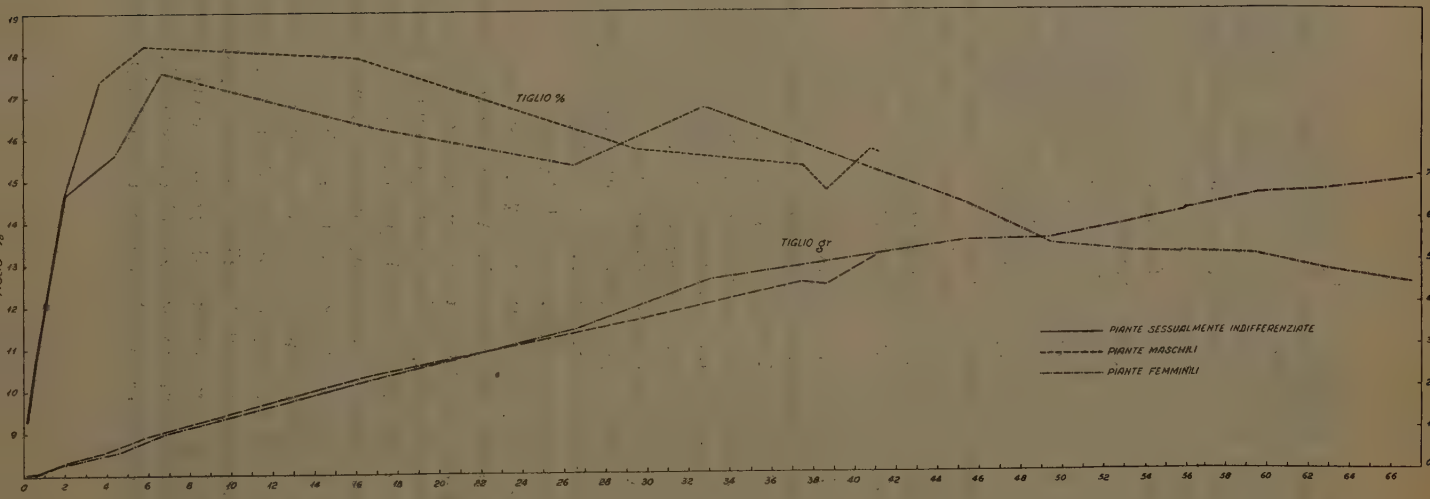
* » » P = 0,05

valore massimo viene raggiunto a 80 giorni dalla semina allorchè gli steli hanno un peso di g 6 (vedi grafico I) ed un'altezza (m 1,65) pari alla metà di quella cui perverranno a completo sviluppo. In questo lasso di tempo ai sensibili e significativi incrementi della fibra in seno al tessuto corticale non fanno riscontro aumenti altrettanto significativi del peso dello stelo, che si sviluppa considerevolmente in altezza, contenendo però entro limiti assai ristretti la variazione del diametro.

A partire dalla terza decade di giugno, ossia a tre mesi dalla semina, e procedendo fino all'epoca in cui esordisce l'antesi, si assiste, sempre nelle piante maschili, ad un aumento assai cospicuo dell'altezza dello stelo, il quale, trascorsi soli 30 giorni, consente di misurare valori all'incirca doppi di quelli accertati al termine del periodo di 80 giorni seguente la semina. Tuttavia, lo sviluppo in altezza avviene ora in concomitanza con quello dei diametri trasversali e del canapulo, il quale, a seguito della completa lignificazione dello stelo, si estende anche al tratto apicale di quest'ultimo ancora completamente erbaceo allorchè misurava un'altezza media di m 1,65.

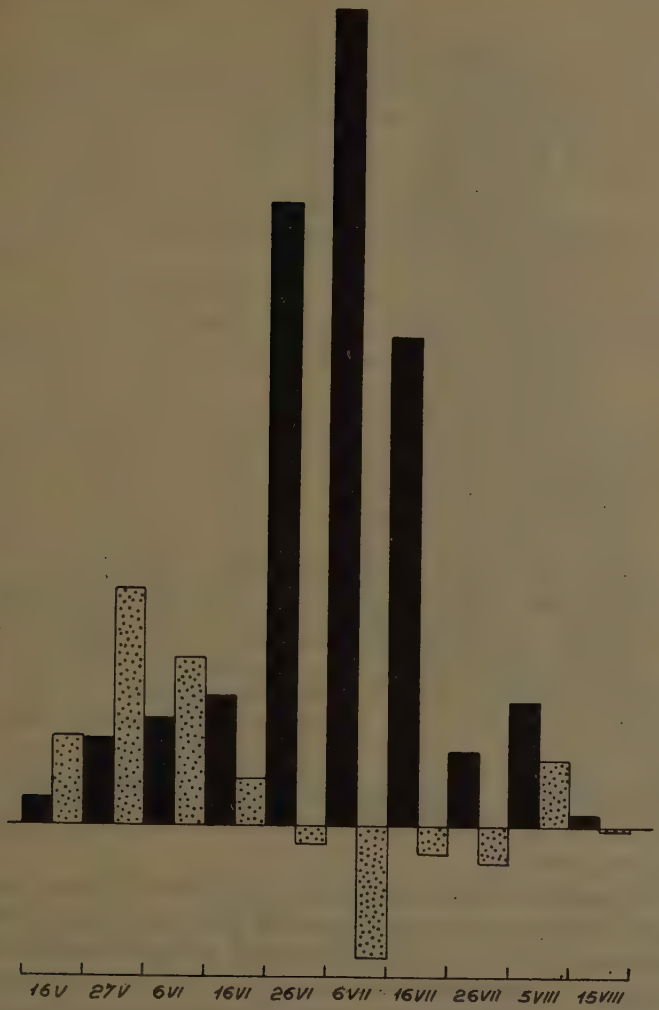
L'incremento della taglia da un lato, la completa lignificazione dall'altro concorrono a determinare nei 30 giorni (16 giugno-16 luglio), che precedono la fase di piena fioritura, vistosi incrementi ponderali. Infatti dai dati della tabella II si può appunto dedurre che ogni stelo ♂ incrementa in media il proprio peso in sostanza secca di g 10,56 per decade, cioè che nel periodo considerato l'accrescimento ponderale avviene in ragione di oltre g 1 al giorno per individuo (stelo) e che l'incremento in sostanza secca raggiunto in questo periodo di 30 giorni è superiore ai 3/4 (77,34 %) di quello complessivo computabile a maturazione botanica delle piante maschili dopo un ciclo vegetativo di 140 giorni!

Avuto riguardo alle quote assolute in tiglio delle piante maschili rilevate decade per decade nell'intervallo di tempo indicato, riportate nella tabella I e nel grafico I, si constata che esse seguono all'incirca una progressione aritmetica di ragione 1, cioè che l'incremento in peso della materia tessile è in media pari a 1/10 di quello ponderale totale (sempre allo stato di sostanza secca) e che pertanto l'aumento di quest'ultimo induce variazioni negative nella quota percentuale in tiglio (vedi tabella II e grafico II). Inoltre, i valori di tali decrementi sono tanto più elevati quanto più considerevoli sono gli incrementi in peso dello stelo. Quanto sopra enunciato consente legittimamente l'illazione, secondo la quale nelle piante maschili di canapa, in corrispondenza del periodo in cui l'accrescimento raggiunge il suo acme, la neoproduzione di fibre in seno alla corteccia non avvenga contemporaneamente con la medesima intensità in tutte le dire-



Andamento del relativo (%) e assoluto (g) contenuto in tiglio in funzione del peso delle piante (g di sostanza secca) in canapa di Carmagnola (*Cannabis sativa* L.).

Grafico II

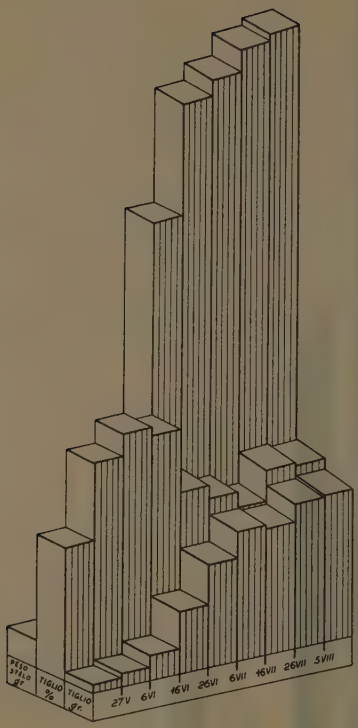


Variazioni della quota relativa (% sostanza secca totale) in tiglio nel corso dell'accrescimento dello stelo in piante ♂ di canapa di Carmagnola (*Cannabis sativa* L.)

Incrementi in peso medio individuale degli steli (g)

Variazioni della quota relativa (%) in tiglio

Grafico III



Andamento della quota relativa in tiglio (% della sostanza secca) in funzione del peso dello stelo e del contenuto assoluto in tiglio in piante ♂ di canapa di Carmagnola (*Cannabis sativa* L.).

zioni (longitudinale, tangenziale, radiale), ma prevalentemente se non esclusivamente secondo due o una sola di esse (probabilmente longitudinale e tangenziale).

Nel periodo corrispondente alla piena fioritura delle piante maschili e quindi in quello immediatamente seguente in cui essa volge al termine accompagnata dall'incipiente ingiallimento degli steli e delle foglie più alte, lo stelo è suscettibile di un ulteriore ma poco sensibile accrescimento ponderale accompagnato da un incremento del contenuto assoluto in materia tessile. Tuttavia, quest'ultimo non risulta così significativo da indurre variazioni della quota percentuale in tiglio statisticamente valutabili.

Il grafico III consente di avere la percezione immediata delle variazioni della quota relativa in tiglio in funzione del peso dello stelo e del contenuto assoluto in materia tessile nelle piante maschili di canapa di Carmagnola.

β) Piante femminili

Per ciò che concerne gli steli femminili può ripetersi sul loro accrescimento e sulle conseguenti variazioni della quota relativa (%) in tiglio durante il periodo di 80 giorni, che segue la semina, quanto già è stato enunciato per le piante maschili, se si eccettuano i seguenti fatti:

1) il peso medio unitario degli steli femminili è superiore, se pure non in modo significativo, a quello dei maschili;

2) la quota assoluta di tiglio prodotta è pressochè uguale nei due sessi;

3) i valori massimi della quota relativa (%) in tiglio raggiunti nel periodo indicato sono inferiori a quelli verificati per le piante maschili (vedi tabella I e grafico I). E ciò in conseguenza degli accertamenti di cui in 1) e in 2).

Pur coincidendo pei due sessi l'inizio del periodo di massimo accrescimento (incremento cospicuo della taglia e completa lignificazione dello stelo), che, come abbiamo visto, si può porre a 90 giorni dall'epoca di semina, le piante femminili si discostano da quelle maschili nei rilievi appresso riportati:

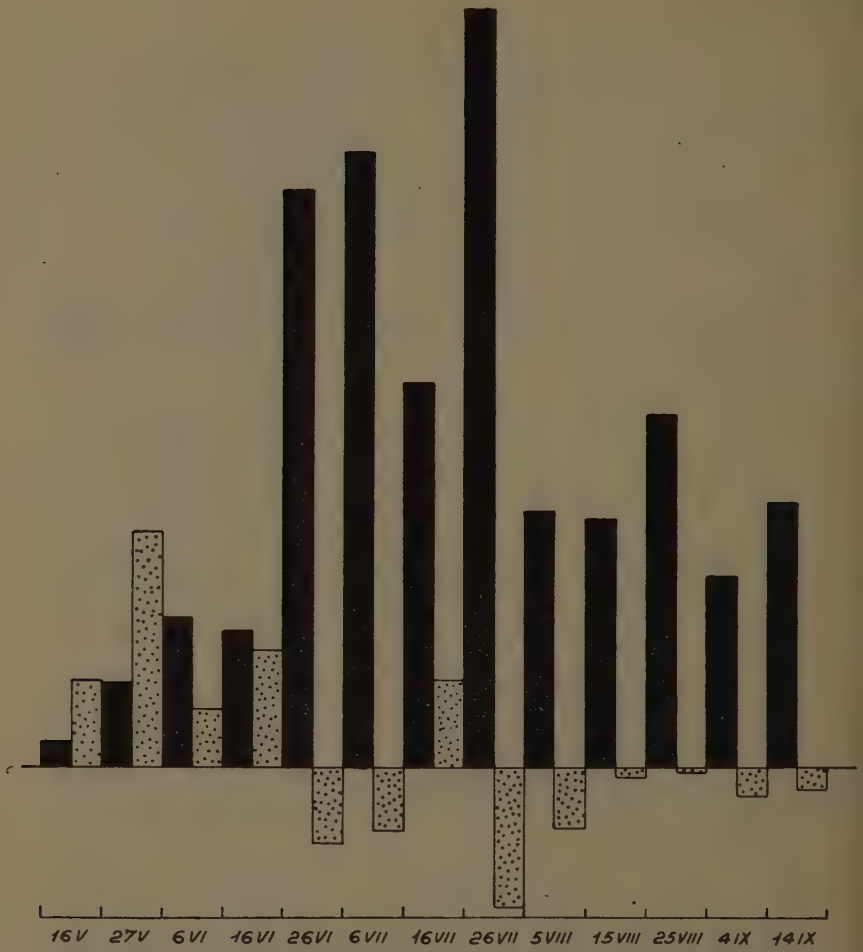
a) Il periodo caratterizzato dai massimi incrementi ponderali, il quale nei ♂ ha una durata di 30 giorni terminando ancor prima che sia raggiunta la loro piena fioritura, si protrae di un'altra decade per le ♀ (vedi tabelle I e II).

b) Gli incrementi ponderali delle piante femminili sono inferiori a quelli delle maschili fino all'epoca in cui trae esordio l'antesi nei due sessi, per cui in corrispondenza di tale stadio gli steli ♀ hanno un peso significativamente inferiore a quello degli steli ♂ [(37,53 ± 1,402) — (32,80 ± 1,208) = 4,73 ± 1,85 *]. Vedi a tal proposito le tabelle I e II, nonchè il grafico IV.

c) Mentre il massimo incremento in peso degli steli maschili (g 13,43 ± 1,63 * * di sostanza secca) si verifica nel corso della decade 26 giugno-6 luglio, cioè ancor prima dell'esordio della fioritura, per gli steli femminili, invece, l'aumento ponderale raggiunge la sua punta massima (g 12,51 ± 1,62 * * di sostanza secca) il 26 luglio, cioè 20 giorni più tardi, nel periodo di piena fioritura. In corrispondenza di tale stadio gli steli ♀ vengono quindi ad assumere un peso significativamente superiore a quello degli steli ♂ [(45,31 ± 1,076) — (38,74 ± 1,316) = 6,57 ± 1,38 * *]. Vedi tabelle I, II e grafici II, III.

d) L'incremento ponderale degli steli ♀ procede, nel periodo considerato, e cioè dal 90° al 130° giorno dalla semina, con intensità di poco inferiore a quella propria degli steli ♂ (g 0,964 contro g 1,056 di sostanza

GRAFICO IV



Variazioni della quota relativa (% sostanza secca totale) in tiglio nel corso dell'accrescimento dello stelo in piante ♀ di canapa di Carmagnola (*Cannabis sativa* L.)

Incrementi in peso medio individuale degli steli (g)

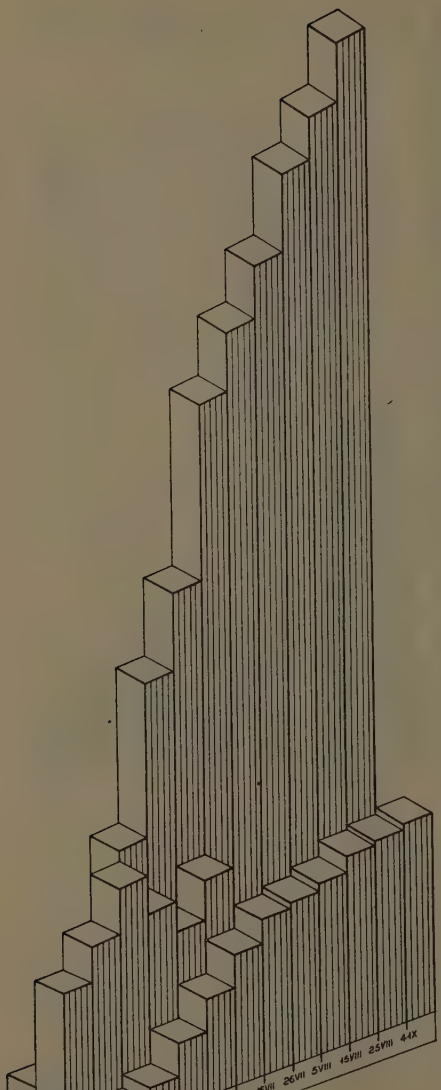
Variazioni della quota relativa (%) in tiglio

secca al giorno per individuo); inoltre l'accrescimento raggiunto dagli steli ♀, nel periodo di tempo testè indicato, è superiore alla metà (57,65 %) di quello totale accertato a maturazione botanica delle stesse dopo un ciclo vitale di 170 giorni.

e) Il termine dell'antesi non arresta l'attività vegetativa delle piante femminili. La fecondazione, l'allegagione e la maturazione delle nucule sono, infatti, accompagnate da un ulteriore, lento, ma cospicuo accrescimento ponderale dello stelo (g 0,432 di sostanza secca al giorno per individuo) assommante al 32,29 % di quello totale. I dati della tabella I mostrano come tale attività vegetativa residua abbia ad estrinsecarsi precipuamente in direzione trasversale (radiale): gli incrementi in senso longitudinale sono infatti dell'ordine di pochi centimetri. A ciò evidentemente la pianta perviene traverso la cospicua attività del cambio, denunciata da aumento considerevole del legno (la quota percentuale in canapulo passa dal 77 % all'80 % circa) e anche del tiglio (da g 5,5 a Vedi tabella I.

f) Le quote assolute in tiglio rilevate decade per decade, prima, durante, dopo l'antesi e fino a maturazione delle nucule, mostrano incrementi della stessa grandezza di quelli rilevati per le piante maschili sino al periodo dell'antesi; in seguito questi assumono valori sempre più bassi (vedi tabella I).

g) Le quote relative (%) in tiglio, elevate allorchè l'accrescimento ponderale avanzava ancora per minimi gradienti (fino al 16 giugno), si abbassano repentinamente, sempre nelle piante femminili, procedendo verso l'esordio dell'antesi per la ragione già accennata, che lo sviluppo in peso dello stelo progredisce in ragione di gran lunga più elevata che non la neoproduzione di materia tessile. La caduta dei valori relativi alla quota percentuale in tiglio nelle piante ♀ si verifica assai più gradualmente che per quelle ♂ atteso il meno repentino accrescimento delle prime rispetto a quello dei maschi. Per il medesimo motivo le femmine molto più tardi raggiungono il valore massimo del decremento del contenuto relativo in tiglio e, fatto degno di nota, a tale punta negativa esse pervengono subito dopo un positivo e significativo incremento imputabile all'improvviso ma breve rallentamento dell'attività vegetativa che si riscontra nelle piante all'esordio dell'antesi. Tale rallentamento nello sviluppo è peraltro, probabilmente da porre in relazione al periodo di relativa siccità che si verifica nella prima quindicina di luglio, poichè è dato osservare una vistosa ripresa dell'accrescimento a seguito di abbondanti precipitazioni a carattere temporalesco in corrispondenza dei giorni 19 e 20 dello stesso mese (vedi tabelle C, D e grafico IV).



Andamento della quota relativa in tiglio (% della sostanza secca) in funzione del peso dello stelo e del contenuto assoluto in tiglio in piante ♀ di canapa di Carmagnola (*Cannabis sativa* L.).

Tabella C. - **Temperature (°C) massime, minime medie registrate nel mese di luglio dell'anno 1957**

Temperature °C	I decade	II decade	III decade	Medie mensili
Massime	35,12	27,23	28,75	30,36
Minime	23,02	16,75	17,14	18,97
Medie	29,13	22,14	23,09	24,78

Tabella D. - **Precipitazioni (mm) e giorni piovosi nel mese di luglio dell'anno 1957**

Giorni	Precipitazioni (mm)	Giorni	Precipitazioni (mm)	Giorni	Precipitazioni (mm)
1	—	11	0,6	21	—
2	—	12	—	22	—
3	—	13	—	23	—
4	—	14	0,6	24	—
5	—	15	12,5	25	—
6	—	16	—	26	—
7	—	17	1,1	27	—
8	—	18	—	28	—
9	—	19	23,2	29	—
10	29,5	20	27,6	30	—
				31	—

h) A causa della persistente attività vegetativa non accompagnata da sensibili aumenti ponderali di materia tessile, allorchè l'antesi volge al termine il contenuto percentuale in tiglio delle piante ♀ è significativamente più basso di quello delle piante ♂ [(15,77 ± 0,673) — (13,26 ± 0,451) = 2,51 ± 0,807 * *]. Ad ulteriori abbassamenti si assiste via via che si avanza verso la maturazione delle nucule. Vedi tabelle I, II e grafici IV, V.

Conclusioni

A seguito di accertamenti biometrici, osservazioni microscopiche ed analisi del contenuto in tiglio, su gruppi di piante maschili e femminili di canapa di Carmagnola (*Cannabis sativa* L.) prelevati andantemente

dalla coltura comune a semina fitta, in differenti stadi di sviluppo, si è pervenuti ad accertare quanto segue:

1) Nell'internodo basale di piantine di 40 giorni d'età, sessualmente indistinguibili dal lato macroscopico, è già in atto la differenziazione del tiglio. Otto giorni appresso, cioè a 48 giorni dalla semina, nelle piantine della stessa coltura provviste di otto verticilli fogliari, la differenziazione si estende ai quattro internodi sovrastanti quello di base, il quale mostra assise fibrose ormai completamente formate, mentre si nota assenza assoluta di differenziazione di fibre nei tre internodi distali. Il tiglio formato ed in corso di formazione, messo in evidenza attraverso l'osservazione microscopica di sezioni trasversali dello stelo delle piantine anzidette, è suscettibile di essere estratto mediante macerazione microbiologica.

2) Nelle piante maschili il valore massimo della percentuale in tiglio viene raggiunto a 80 giorni dalla semina allorchè gli steli hanno un peso di g 6 ed un'altezza (m 1,65) pari alla metà di quella cui perverranno a completo sviluppo. In questo intervallo di tempo ai sensibili e significativi incrementi della fibra in seno al tessuto corticale non fanno riscontro aumenti altrettanto significativi del peso dello stelo, il quale si sviluppa considerevolmente in altezza, contenendo però entro limiti ristretti la variazione dei diametri trasversali. A 90 giorni dalla semina ha inizio per le piante maschili il periodo della più intensa attività vegetativa: l'incremento della taglia da un lato, la completa lignificazione dall'altro concorrono a determinare incrementi ponderali così vistosi (oltre g 1 di sostanza secca al giorno per ciascun stelo), che l'aumento di sostanza secca raggiunto in soli 30 giorni è superiore ai 3/4 di quello complessivo computabile a maturazione botanica delle piante maschili dopo un ciclo vitale di 140 giorni. Dato che l'aumento in peso della materia tessile progredisce in ragione 10 volte inferiore a quella con cui avviene l'accrescimento ponderale dello stelo, quest'ultimo induce notevole e repentino abbassamento della quota percentuale in tiglio. Durante il periodo di piena fioritura ed in quello immediatamente seguente in cui essa termina e le piante maschili tendono ad ingiallire, poco sensibile appare l'incremento ponderale dello stelo, che, essendo per altro accompagnato da incremento del contenuto assoluto in materia tessile, mantiene pressochè invariati i valori della quota percentuale in tiglio. Pertanto, analogamente a quanto è stato riscontrato per piante maschili in semina rada, tra i valori della quota percentuale in tiglio a maturazione botanica e quelli rilevati, per piante intere, in corrispondenza dell'esordio dell'antesi, non sussistono anche nella semina fitta differenze statisticamente apprezzabili.

3) L'attività vegetativa delle piante femminili — pervenute alla fioritura attraverso uno sviluppo più lento, ma più ragguardevole di quello delle piante maschili — non si arresta al termine dell'antesi. La fecondazione, l'allegagione e la maturazione delle nucule sono accompagnate da un ulteriore, lento, ma cospicuo accrescimento dello stelo assommante al 32,29 % di quello totale. Tale attività vegetativa residua si estrinseca principalmente in senso trasversale (radiale e tangenziale) ad opera del cambio attraverso un considerevole aumento del legno e del tiglio (fibre primarie e secondarie). Nonostante l'aumento ponderale di quest'ultimo, allorchè l'antesi volge al termine, il contenuto percentuale in tiglio delle piante femminili è significativamente più basso di quello delle piante maschili; ulteriori abbassamenti si verificano via via che si procede verso la maturazione delle nucule. Pertanto, contrariamente a ciò che si era riscontrato nelle piante femminili in semina rada, i valori della quota percentuale in tiglio accertati a maturazione botanica sono nettamente inferiori a quelli rilevati avanti l'antesi su piante intere in semina fitta.

4) Al lume di quanto assodato circa le variazioni della quota assoluta e relativa (%) in tiglio nel corso dell'accrescimento dello stelo, appare razionale, dal punto di vista quantitativo, fissare l'epoca di maturazione agraria e quindi della raccolta della canapa da tiglio più coltivata nel nostro Paese, al volgere del termine dell'antesi delle piante maschili allorchè gli steli e le foglie più alte di queste piante tendono ad ingiallire. Il che è norma dei nostri pratici canapicoltori più avveduti.

BIBLIOGRAFIA

(1) Crescini, F. Genetica vegetale. Roma, 1952.

(2) Crescini, F. Piante erbacee di grande coltura. Roma, 1951.

(3) Briosi, G., e Tognini, F. *Atti dell'Istituto Botanico della Regia Università di Pavia*, 1896, serie II, 4.

(4) Crescini, F. Intorno alla biologia fiorale della canapa (*Cannabis sativa* L.). *Annali di Tecnica Agraria*, Roma, 1930, anno III, fasc. II.

(5) Crescini, F. Ricerche intorno al miglioramento genetico della canapa da tiglio coltivata in Italia. *Caryologia*, Firenze, 1954, VI: 284-318.

(6) Crescini, F., Della Mano, A., e Bellini, P. Sul miglioramento genetico della canapa da tiglio coltivata in Italia. *Caryologia*, Firenze, 1957, IX: 215-225.

(7) Bellini, P. Indagini intorno al miglioramento genetico della canapa (*Cannabis sativa* L.). 1. — Sull'accertamento precoce della quota individuale in tiglio. *L'Agricoltura Italiana*, Pisa, 1958, anno LVIII (XIII, n. s.).

(8) Crescini, F. Intorno alla selezione della canapa da tiglio coltivata in Italia. *Sementi Elette*, Bologna, 1957, anno III, n. 3.

(9) Jannaccone, A. Variazioni del contenuto in azoto di alcune entità di canapa a differenti stadi di sviluppo. *L'Agricoltura Italiana*, Pisa, 1956, anno LVI (XI, n. s.): 57-69.

RIASSUNTO

Gruppi di piante maschili e femminili di canapa di Carmagnola (*Cannabis sativa* L.), prelevati andantemente da una coltura da tiglio, in corrispondenza di diversi stadi di sviluppo, sono stati sottoposti a misure, osservazioni microscopiche ed analisi nei confronti del contenuto in materia tessile e canapulo.

Nell'internodo basale di piantine di 40 giorni d'età è già in corso la differenziazione delle fibre.

Nelle piante maschili la quota percentuale in tiglio aumenta progressivamente, raggiunge il valore più elevato a 80 giorni dalla semina e poi diminuisce in corrispondenza del periodo di massimo accrescimento dello stelo, dato che gli incrementi in peso di quest'ultimo superano di gran lunga quelli concernenti la materia tessile. Non sussistono differenze statisticamente apprezzabili tra i valori della quota percentuale in tiglio a maturazione botanica e quelli accertati all'esordio dell'antesi.

Nelle piante femminili la caduta dei valori relativi alla quota percentuale in tiglio si verifica assai più gradualmente che nelle maschili a causa del loro più lento sviluppo. In esse l'accrescimento vegetativo perdura oltre la fine della fioritura ad opera principalmente dell'attività meristematica del cambio, senza per altro dar luogo ad una ulteriore, rilevante neoproduzione di fibre. Pertanto i valori della quota percentuale in tiglio accertati a maturazione botanica sono nettamente inferiori a quelli rilevati avanti l'antesi.

Tenuto conto delle variazioni della quota assoluta e relativa (%) in tiglio nel corso dello sviluppo vegetativo delle piante maschili e femminili, l'epoca di maturazione agraria della canapa di Carmagnola va fissata — come di fatto è — al volgere del termine della fioritura, denunciato dall'ingiallimento degli steli e delle foglie più alte delle piante maschili.

SUMMARY

INVESTIGATIONS ON THE EVOLUTION OF THE FIBER CONTENT OF CARMAGNOLA HEMP (*CANNABIS SATIVA* L.)

By Piero Bellini

Groups of male and female plants of Carmagnola hemp (*Cannabis sativa* L.) selected in the course of growth from a crop grown for fiber, at different stages of development, have been submitted to measuring, microscopic observations, and analysis with regard to content in bast fiber and woody stem.

In the basal internode of the 40 day old plants a differentiation of the fibers is already in course.

In the male plants the percentage of fiber content augments progressively, reaches its highest level at 80 days after sowing and then diminishes in correspondence with the period of maximum growth of the stalk, as the increase in weight of this latter greatly surpasses that of the fiber. There are no statistically notable differences between the percentages of fiber content at botanical maturity and those ascertained at the beginning of the anthesis.

In the female plants, the decline of the percentage of fiber content is verified more gradually than in the male because of their slower development. In these, the plant growth lasts beyond the end of the flowering, chiefly due to the meristematic activity of the change, without otherwise giving place to a further notable neo-production of fiber. So the percentage of fiber content ascertained at the botanical maturity is clearly inferior to that found before the anthesis.

Taking into account the variations of the absolute and relative content (%) in fiber in the course of the plant growth of the male and female plants, the epoch of agrarian maturity of the Carmagnola hemp is to be fixed — as in fact it is — at the decline at the end of the flowering, announced by the yellowing of the stems and upper leaves of the male plants.

Ricevuto il 20 febbraio 1960.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
BARI

Vincenzo Carrante e Paolo Bertoldi

SPERIMENTAZIONE SUI SORGHI DA GRANELLA E DA FORAGGIO NELLE ANNATE 1958 E 1959

A) Premessa

I sorghi come piante da foraggio assicurano nel Meridione d'Italia, pur nel gioco del terreno e dell'intervento irriguo, alte produzioni, che stanno per lo meno alla pari con il mais da foraggio; hanno inoltre il pregio di essere indenni o quasi dalla piralide e dalla sesamia, dannosissime invece al granoturco e posseggono ampio fogliame, fusto pieno, ricco di zucchero, assai appetito dal bestiame.

Al pari di altre piante, i sorghi hanno avuto recente impulso dalle ricerche genetiche con la creazione di nuove varietà di maggior pregio, che, a parità di condizioni d'impiego con le antiche razze, assicurano produttività e qualità notevolmente superiori.

Gli incroci sono stati effettuati soprattutto dai genetisti americani, entro la specie *Sorghum vulgare* Pers. comprendente, secondo Bailey (1), un buon numero di varietà botaniche tra cui emergono, ai fini dell'ibridazione, i sorghi zuccherini (var. *saccharatum* Boerl. e var. *sudanense* Hitchc.); i sorghi da granella [var. *durra* Hubbard, Rehd (« kafirs »), var. *caudatum* Bailey (« feterita »)]. L'altra specie *S. halepense* Pers. (« means-grass », « Aleppo grass »), perenne e rizomatosa, comprende tipi spontanei e di difficile ibridazione con il *S. vulgare*.

In rapporto a quanto sopra, la Stazione Agraria Sperimentale di Bari, riprendendo gli studi già avviati dal Pantanelli nel 1924 (9) e dal Conti (3), ha effettuato gli esperimenti di cui qui si riferisce e che possono essere considerati come preludio a prove successive più complete.

Le prove sperimentali di confronto tra le varietà più recenti di cui si sono potuti avere le cariossidi e le razze di antica coltura, hanno avuto luogo nel 1958 a Foggia, presso il podere 124 e nel 1959 a Bari, presso il podere Balbiani, entrambi della Stazione Agraria Sperimentale di Bari.

B) Esperienze del 1958

La prova sperimentale del 1958 è stata condotta presso il podere 124 a Foggia su terreno alluvionale profondo, argilloso, povero di calcare, abbastanza compatto, poggiante — dopo un materasso di circa 18-20 m della stessa natura, alternato a orizzonti di conglomerato di ciottoli e sabbia calcarea — su potente strato di argilla pliocenica; si presenta, inoltre, di color bruno-scuro e con una capacità idrica elevata (62 %).

All'analisi chimica è risultato così costituito:

Scheletro	1,7 %	Sostanze organiche	2,61 %
Terra fina	98,3 %	pH	8,12
Sabbia grossa	6,3 %	Azoto	1,54 ‰
Sabbia fina	21,8 %	P_2O_5 totale	2,43 ‰
Limo	32,7 %	P_2O_5 assimilabile	228 kg/ha
Argilla	33,9 %	K_2O totale	20 ‰
Calcare	2,7 %	K_2O scambiabile	2064 kg/ha

Come si vede, il terreno si presenta decisamente argilloso, ben provvisto di potassa totale e scambiabile, ben dotato di P_2O_5 totale ma mediamente provvisto in quella assimilabile. Ha inoltre una percentuale media di azoto e pH sub-alcalino. Nel complesso accusa una buona fertilità.

L'appezzamento prescelto, già ad erbaio autunno-vernino di favetta, veccia e avena, fu arato a cm 35, concimato con perfosfato in ragione di 5 q/ha e seminato il 27 maggio, a righe distanti cm 75, su parcelle di m 3 × 10, in blocchi randomizzati a 4 ripetizioni. (La semina è stata effettuata dopo l'epoca normale a causa dell'invio tardivo della semente dagli Stati Uniti d'America).

Le cure colturali sono consistite nel diradamento (a cm 10, per i sorghi da granella e a cm 8 per i sorghi da foraggio) e 3 sarchiature con scerbatura.

Per scarsa piovosità, a partire dalla semina, si è provveduto ad irrigare la coltura con la infiltrazione da solchi, impiegando 400 m^3/ha per ogni trattamento, e un volume stagionale di 2400 m^3/ha.

Contemporaneamente alla seconda e terza irrigazione è stata effettuata una concimazione in copertura di nitrato ammonico in ragione di 1 q/ha.

Le cultivars messe a confronto, importate direttamente dagli Stati Uniti dalla Federconsorzi, meno la « Soave » (Istituto di Allevamento

Fig. 1. – Pannocchia di «Hegary» cilindrico–fusiforme, con branche corte, serrate alla rachide. Granella bianca.

(Foto Della Gatta).

Vegetale di Bologna), la « Saturno », la « Gentile » e la « Sweet Sudan grass », furono le seguenti:

Sorghi da granella	Sorghi da foraggio
1) « Camelsorgo 15 »	1) Ibrido americano
2) « Camelsorgo 55 »	2) « Sweet Sudan grass »
3) « Camelsorgo 59 »	3) « Saturno »
4) « Camelsorgo 65 »	4) « Soave »
5) « Camelsorgo 93 »	5) « Gentile »
6) « Camelsorgo 210 »	
7) « Norkan »	
8) « Coes »	
9) « Martin's Combine Milo »	
10) « Hegary »	

L'andamento stagionale ha inciso, fra l'altro, sul forzato ritardo della semina, trattandosi di specie che, in particolare nel periodo dell'emergenza, non sopporta basse temperature.

Le piogge, nel trimestre precedente alla semina, sono state di mm 174; dalla semina alla raccolta si ebbe una piovosità utile di soli mm 27,9 poichè dei mm 51,9 totali, mm 34 caduti nel settembre, non hanno esplicato influenza avendo le piante completato il ciclo produttivo (in particolare si ebbero a giugno mm 18,8, a luglio mm 4,5, agosto mm 4,6 a settembre mm 34).

Le temperature (medie delle minime e delle massime) nei mesi in cui si è svolta la coltivazione, sono state: maggio (III decade: media delle min. 12,0° C, delle max. 29,7° C), giugno (I decade: rispettivamente 14,6° C e 30,6° C; II decade: 13,9° C e 28,2° C; III decade: 19,1° C e 30,4° C), luglio (I decade: 18,2° C e 33,4° C; II decade: 18,7° C e 33,1° C; III decade: 19,8° C e 34,7° C), agosto (I decade: 20,5° C e 34,6° C; II decade: 19,7° C e 35,2° C; III decade: 18,0° C e 33,6° C), settembre (I decade: 17,2° C e 27,1° C).

Ricordato che non si ebbero attacchi parassitari di rilievo (numero culmi attaccati dalla piralide 1,6 %), si riportano nella tabella I, la durata delle fasi vegetativa e riproduttiva di ogni cultivar, le produzioni in granella e in foraggio ragguagliate ad ettaro, come media delle 4 ripetizioni.

Si precisa che per le varietà da granella, i pesi riportati sono stati ottenuti da 2 distinte operazioni: una per la raccolta con 20 cm di gambo della pannocchia, legatura a fasci, peso; dopo il prosciugamento, poi si è fatta la sgranatura pesando la granella e per differenza si è determinato quello della rachide e parte del gambo; la seconda operazione è stata la falciatura a mano degli stocchi e il loro peso. Per contro i sorghi da fo-

Fig. 2. – Pannocchia di «Martin's Combine Milo» con branche principali più o meno serrate alla rachide. Granella rosso-aranciata. (Foto originale).

TABELLA I. - **Produzione e durata delle fasi vegetative e riproduttive (1958)**

Sorghi da granella	Durata della fase		Totale	Produzione in q/ha	
	vegetativa	riproduttiva		Granella *	Foglie e stocchi
« Camelsorgo 210 »	58	48	102	28,80**	179,93
« Camelsorgo 59 »	58	40	98	27,20*	177,26
« Camelsorgo 55 »	64	42	106	27,00*	203,69*
« Camelsorgo 93 »	54	40	04	26,06	198,13*
« Hegary »	44	39	83	25,40	147,92
« Camelsorgo 65 »	64	35	99	21,63	178,12
« Martin's Combine Milo »	57	35	92	18,70	147,99
« Coes »	50	34	84	11,17	160,72
« Camelsorgo 15 »	55	40	95	8,43	140,80
« Norkan »	73	34	107	4,30	267,49**
			Media	19,87	180,20

D.m.s. (produzione di granella) $\underset{*}{=}$ 7,66 (0,05). 10,35 (0,01)

D.m.s. (produzione di foraggio) $\underset{*}{=}$ 28,17 (0,05). 38,03 (0,01)

Sorghi da foraggio	Durata della fase vegetativa in gg.	Produzione in q/ha di foraggio **
« Soave »	61	412,50**
Ibrido americano	60	337,26**
« Saturno »	54	214,66
« Sweet Sudan Grass »	52	166,43
« Gentile »	49	142,02
	Media	254,57

D.m.s. $\underset{**}{=}$ 31,77 (0,05) 44,43 (0,01)

* La significatività è stata riferita al « Martin's Combine Milo » preso come cultivar standard.

** La significatività è stata riferita alla cv. « Gentile ».

raggio allo stato verde hanno avuto una raccolta unica e un'unica pesata. I dati produttivi in foraggio dei sorghi da granella sono inferiori a quelli che si sarebbero ottenuti se si fosse fatta un'unica falciatura e un'unica pesata.

Ciò premesso, risulta evidente che, nel 1958, risultano emergenti e significative (al 0,05), rispetto alla « Martin's Combine Milo », le seguenti cultivars:

« Camelsorgo 210 » . . . . . q/ha 28,80
« Camelsorgo 59 » . . . . . » » 27,20
« Camelsorgo 55 » . . . . . » » 27,00

Fig. 3. – Pannocchie di «Camelsorgo 59» compatte, con branche principali serrate alla rachide. Granella rosso–aranciata. (Foto originale).

Considerando insieme la produzione granellare e quella da foraggio, sono emerse invece, rispetto a quest'ultima, con una significanza al 0,01 e sempre in confronto con il « Martin's Combine Milo », le seguenti cultivars:

« Norkan » . . . . . q/ha 267,49
« Camelsorgo 55 » . . . . . » » 203,69
« Camelsorgo 93 » . . . . . » » 198,13

Fra le cultivars tipiche da foraggio sono emerse, rispetto alla cv. « Gentile » e con una significanza del 0,01, le tardive:

« Soave » . . . . . q/ha 412,50
Ibrido americano . . . . . » » 337,26

C) Esperienze del 1959

Nel 1959 è stata ripetuta la sperimentazione impiegando tre delle cultivars emerse a Foggia e precisamente le « Camelsorgo 210 », « Camelsorgo 65 » e « Camelsorgo 59 » tra i sorghi da granella e la cv. « Soave », tra i sorghi da foraggio, che risulta di notevole pregio produttivo a motivo del più lungo ciclo vegetativo (61 gg.), furono inoltre impiegate le cv. « Rosso Lombardo » e la « Camelsorgo BF ». Pertanto il materiale genetico impiegato nel 1959, ottenuto dalla Federazione Italiana dei Consorzi Agrari, risulta *:

Sorghi da granella	Sorghi da foraggio
1) « Camelsorgo 59 »	1) « Camelsorgo BF »
2) « Camelsorgo 65 »	2) « Gentile »
3) « Camelsorgo 210 »	3) « Rosso Lombardo »
4) « Hegary »	4) « Soave »
5) « Martin's Combine Milo »	5) « Sweet Sudan grass »

* La produzione sementiera dei sorghi da granella e da foraggio, si è orientata, in analogia a quella dei mais, prima verso la ricerca genetica e poi nella successiva moltiplicazione in pieno campo, di ibridi F1 in condizione di eterosi.

Per tale via la produttività si è portata a livelli qualitativi e quantitativi notevolmente superiori a quelli precedenti, nonostante che qualche ibrido di vecchia origine fissato nei suoi caratteri, sopporti efficacemente il confronto con le razze recenti. Il fatto di avere indirizzato la coltura sugli ibridi F1 in eterosi comporta la nota necessità di rifornirsi anno per anno (o al massimo ad anni alterni) di nuova semente dagli ibridatori o dagli appositi stabilimenti produttori costretti anch'essi alla rigorosa metodologia di approntamento delle linee androsterili e delle linee femminili fertili già identificate dalla ricerca genetica per la condizione di eterosi nell'ibrido.

Natura del terreno. — La prova sperimentale è stata condotta su terreno argilloso-calcareo, a grana media, di buona compattezza, di colore ocra-chiaro, con capacità idrica del 48 %, poggiante su banco di tufo calcareo-compatto: all'analisi è risultato così costituito:

Sabbia grossa	5,3 %	pH	7,32
Sabbia fine	18,9 %	Azoto	0,84 ‰
Limo	24,7 %	P_2O_5	1,54 ‰
Argilla	33.6 %	P_2O_5 assimilabile	210 kg/ha
Calcare	15,2 %	K_2O totale	11,38 ‰
Sostanza organica	2,24 %	K_2O scambiabile	1382 kg/ha

Come si vede, si tratta di terreno calcareo con media dotazione fosfatica e scarsamente provvisto di azoto; ben provvisto di potassa; nel complesso accusa una fertilità inferiore a quella del campo di Foggia.

L'impianto del campo, in blocchi randomizzati a 3 ripetizioni, fu uniformato alla seguente metodologia:

1) Coltura precedente: frumento.

2) Lavorazioni del terreno: una aratura a cm 35 e una seconda aratura a cm 30.

3) Parcellamento: parcelle contigue di tre solchi ognuna, distanti cm 80, per una superficie di m^2 21,60.

4) Ripetizioni: n. 3.

5) Semina: 15/5 per i sorghi da granella; 14/5 per i sorghi da foraggio.

6) Diradamento: in coltura irrigua a cm 15 nei sorghi da granella, a cm 5 nei sorghi da foraggio.

7) Concimazione: alla semina q 5 di perfosfato, e in copertura di nitrato ammonico in ragione di 2 q/ha distribuito in due volte, alle prime due irrigazioni.

8) Irrigazioni: per infiltrazione da solco (acqua con salinità totale del 3 ‰); nella ricerca del « minimo consumo » si è impiegato un volume stagionale di m^3/ha 1520 diviso in 4 trattamenti (m^3 380/ha) effettuate in data 15.V, 13.VII, 18.VII e 27.VII.

9) Raccolta: per i sorghi da granella il 30.IX; per i sorghi da foraggio il 21.VII e 9.IX (« Gentile » e « Sweet Sudan Grass »), il 1.VIII e il 30.IX (« Rosso Lombardo » e « Camelsorgo BF »; il 20.VIII e il 15.X (« Soave »).

L'andamento stagionale dell'annata 1959 è stato il seguente:

Piogge: la quantità di pioggia caduta nel trimestre precedente alla semina è stata di mm 118; dalla semina alla raccolta, di mm 376, quantità invero notevole se si pensa che la piovosità media nella zona è, in detto periodo di mm 180; in particolare si ebbero a giugno mm 99,9, a luglio mm 11,6, ad agosto mm 68,8, a settembre mm 62,6, nella 1ª decade di ottobre mm 61,1.

Le temperature (medie delle minime e delle massime), nei mesi in cui si è svolta la coltivazione, sono state: maggio (II decade: media delle minime 11,8° C, delle max. 20,9° C; III decade: 14,2° C e 24,6° C), giugno (I decade: 14,0° C e 24,4° C; II decade: 13,1° C e 23,6° C; III decade: 17,6° C e 28,3° C), luglio (I decade: 17,8° C e 26,6° C; II decade: 19,5° C e 28,6° C; III decade: 18,7° C e 31,0° C), agosto (I decade: 16,1° C e 28,0° C; II decade: 17,8° C e 28,3° C; III decade: 17,9° C e 27,2° C), settembre (I decade: 15,6° C e 23,7° C; II decade: 13,8° C e 23,9° C; III decade: 15,4° C e 24,3° C), ottobre (I decade: 10,5° C e 18,6° C).

Il ciclo di sviluppo dei sorghi è stato influenzato da temperature inferiori alla media, durante il maggio e nel luglio da temperature elevate, condizioni che, unite alla piovosità del primo e alla aridità del secondo mese, hanno stimolato il rapido passaggio dalla fase vegetativa alla fase riproduttiva, attenuando le differenze tra cultivar e cultivar che si sperava di mettere in evidenza nell'esperimento in corso. Intanto l'aridità che si è verificata nel luglio, ha avversato la granigione che infatti ha dato produzioni non elevate, mentre la ripresa delle piogge alla seconda decade di agosto ha prolungato l'andamento della maturazione della granella.

Emergenza (sorgo da granella): le date di emergenza sono risultate le seguenti senza mostrare differenze fra le varietà in esame:

1) « Camelsorgo 59 » 22.V
2) « Camelsorgo 65 » 22.V
3) « Camelsorgo 210 » 21.V
4) « Hegary » . . . . . 21.V *
5) « Martin's Combine Milo » . . 22.V

Diradamento: è stato effettuato in ritardo, per ragioni contingenti, il 15.V, nei sorghi da granella e il 10.VII nei sorghi da foraggio e ciò ha influito sull'emissione dei germogli secondari che è risultata infatti piuttosto bassa.

---

* La cv « Hegary » ha avuto una percentuale di nascite molto bassa, dovuta alla cattiva germinabilità della semente, probabilmente vecchia. È stata effettuata la risemina che non ha dato però risultati migliori. Solo pochissime piante hanno dimostrato un accrescimento e uno sviluppo regolari.

Fig. 4. – Pannocchia di «Camelsorgo 65» sub–cilindriche, con branche corte, serrate alla rachide. Granella rosso–aranciata. (Foto originale).

In occasione del diradamento si è voluto fare una prova di trapianto che ha servito inoltre per riempire alcune zone vuote. I risultati sono stati soddisfacenti. Le piantine hanno però mostrato un accrescimento minore delle altre.

Fioritura: le date sono state rilevate quando il 50 % delle piantine aveva emesso le antere nella parte mediana della pannocchia.

La lunghezza della fase vegetativa è stata valutata tenendo in considerazione il periodo intercorrente tra l'emergenza e la fioritura; quella della fase riproduttiva, il periodo tra la fioritura e la maturazione.

I dati ottenuti sono i seguenti:

***Tabella II.* - Durata del ciclo biologico**

	Emergenza	Fioritura	Maturazione	Durata in gg		Ciclo biologico
				Fase vegetativa	Fase riproduttiva	
4) « Hegary »	21.V	22.VII	1.IX	52	40	22
1) « Camelsorgo 59 » .	22.V	8.VIII	15.IX	79	38	117
3) « Camelsorgo 210 » .	21.V	8.VIII	15.IX	79	38	117
2) « Camelsorgo 65 » .	22.V	8.VIII	15.IX	80	37	117
5) « Martin's Combine Milo »	22.V	11.VIII	15.IX	82	35	117

È evidente la notevole precocità dell'« Hegary » rispetto alle altre cultivars (anticipo di circa 25 gg.).

Le cv. « Camelsorgo », a ciclo più lungo dell'« Hegary », hanno dato, tra loro, solo differenze lievi, tanto nella fase vegetativa che in quella riproduttiva. Tuttavia come è ritrovato in seguito si sono notate sensibili divari nella durata del ciclo e delle fasi fra il 1958 e il 1959.

Altezza delle piante alla base della pannocchia: l'altezza delle piante con misurazione effettuata alla raccolta è risultata:

1) « Hegary » . . . . . cm 100
2) « Camelsorgo 210 » . . . . . » 95
3) « Camelsorgo 65 » . . . . . » 93
4) « Camelsorgo 59 » . . . . . » 90
5) « Martin's Combine Milo » . . » 90

Si nota che non vi sono differenze significative nell'altezza delle piante, meno che per la cv. « Hegary » che ha raggiunto l'altezza di 1 metro.

Accestimento: il diradamento è stato effettuato lasciando un numero eguale di piante su ogni parcella (180 piante); l'accestimento che

ne è seguìto è stato molto basso. Qualche ramificazione dalla parte mediana del fusto principale si è avuta a fecondazione avvenuta.

Ecco i dati:

	N. di culmi su 2 m lineari	N. di piante su 2 m lineari	Accestimento
2) « Camelsorgo 65 »	15,00	13,3	1,13
3) « Camelsorgo 210 »	14, 10	13,3	1,08
1) « Camelsorgo 59 »	14,10	13,3	0,47
5) « Martin's Combine Milo » .	14,10	13,3	0,47

Le cv. « Camelsorgo 65 » e « Camelsorgo 210 » hanno mostrato una maggiore tendenza all'accestimento che peraltro ha dato culmi con pannocchie che alla raccolta si trovavano ancora in fase lattea.

Peso della granella: la produzione in granella, espressa in q/ha, delle 5 cultivars a confronto, è la seguente (umidità 12,5 %):

		1) « Camelsorgo 65 »	q/ha 47,27
D. m. s. =	11,02 (0,05)	2) « Camelsorgo 210 »	» 44,57
	16,67 (0,01)	3) « Camelsorgo 59 »	» 36,64
	*	4) « Martin's Combine Milo » .	» 31.82
			Media 40,07

Dalla graduatoria suriportata appare evidente e significativa al 0,05 la maggiore produttività delle « Camelsorgo 65 » e « Camelsorgo 210 » rispetto al « Martin's Combine Milo ».

La « Camelsorgo 65 » ha dato le produzioni più elevate (q/ha 47); segue la « Camelsorgo 59 » (q/ha 45) e più distaccate la « Camelsorgo 210 » e il « Martin's Combine Milo ».

Produzione di foglie e stocchi: le produzioni in verde dei sorghi da granella sono le seguenti:

		1) « Camelsorgo 65 »	q/ha 165,93
D. m. s. =	15,65 (0,05)	2) « Camelsorgo 59 »	» 163,56
	23,70 (0,01)	3) « Camelsorgo 210 » . . .	» 147,49
	*	4) « Martin's Combine Milo » .	» 146,01

Si nota che le cv. « Camelsorgo 65 » e « Camelsorgo 59 » hanno dato le produzioni in foraggio più elevate (166 e 164 q/ha) che sono significative al 0,05 rispetto al « Martin's Combine Milo ».

* La significatività è stata riferita alla cv. « Martin's Combine Milo » presa come cultivar standard.

Attacchi parassitari: il numero dei culmi attaccati dalla piralide è stato irrilevante. Si è invece verificato, al momento della fioritura e dopo, l'attacco di un Geometride polifago che peraltro non ha provocato danni di rilievo, perchè subito combattuto con esteri fosforici.

Gli uccelli, al momento della maturazione lattea e cerea, hanno danneggiato in parte il prodotto.

1) I sorghi da granella in asciutto e in irriguo

Nelle zone aride dell'Italia meridionale non v'è possibilità di coltivare con profitto il mais per la produzione della granella, senza l'ausilio dell'irrigazione. Le esigenze di questa pianta, dal punto di vista idrico, sono troppo elevate perchè sia possibile ottenere produzioni soddisfacenti. Si è voluto provare a tale riguardo il comportamento dei sorghi ibridi, ricordando qualche prova fatta in precedenza da altri autori.

Il Verdesca (8) riporta i dati produttivi di seme pulito, ottenuti in asciutto e in irriguo, con due sistemi (sub-irrigazione e irrigazione gravimetrica), su sorgo « Durra Sundhia » per esperimenti condotti nel 1928-1929:

Sub-irrigazione (m^3/ha 2494)	q/ha 7,6
Irrigazione gravimetrica (m^3/ha 1373) .	» 7,4
Asciutto	» 4,2

I valori produttivi sono estremamente bassi, specie in asciutto, ma quello che più interessa è l'incremento produttivo dell'irriguo che è stato dell'80,9 % con la sub-irrigazione e del 71 % con l'irrigazione gravimetrica.

Una prova sperimentale in asciutto e in irriguo su le seguenti cultivars ibride: « Camelsorgo 210 », « Camelsorgo 59 », « Camelsorgo 65 », l'« IBO 2 », « Amak R. 12 », l'ibrido « S. 1 » effettuata nel 1952 presso il podere 124 di Foggia e condotta seguendo le usuali norme agronomiche, non ha messo in evidenza alcuna cultivar, tra quelle a confronto, che possa in modo soddisfacente essere allevata senza irrigazione. C'è da dire a proposito che la lavorazione del terreno e la semina (12.VI) sono state effettuate in ritardo.

Le piante presentavano uno sviluppo e un accrescimento stentato, erano basse (cm 50) con pannocchie e cariossidi piccole.

I dati produttivi non sono stati raccolti a causa di un forte attacco di uccelli che ha danneggiato in buona parte il prodotto.

Anche nelle prove del 1959 a Bari hanno confermato che i sorghi ibridi tipo « Camelsorgo » e così le altre razze si arrestano nello sviluppo

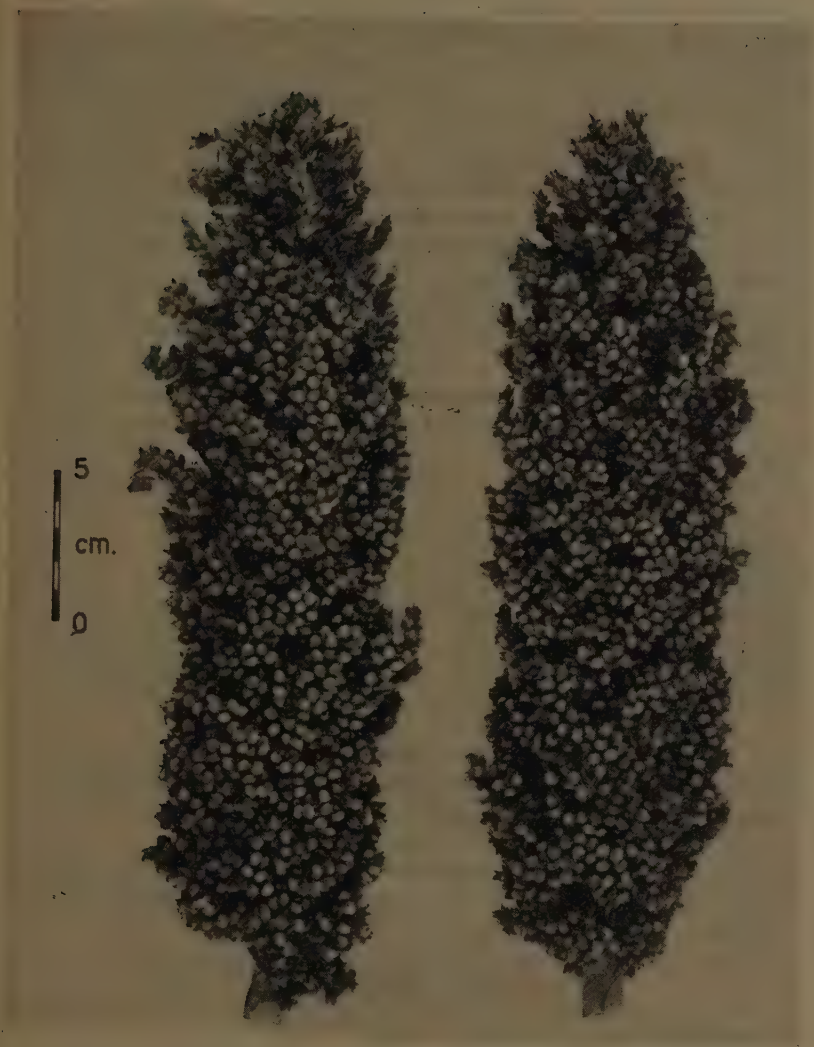


Fig. 5. – Pannocchie di «Camelsorgo 210», compatte con branche principali serrate alla rachide. Granella rosso–aranciata. (Foto originale).

se coltivate in asciutto confermando che le esigenze idriche di queste razze non vengono soddisfatte dalla piovosità scarsa e irregolare della zona.

2) I sorghi da granella dal punto di vista qualitativo

La granella del sorgo, adatta, sotto forma di sfarinati, all'alimentazione del bestiame, risulta ricca di carboidrati e povera in contenuto proteico per cui la razione ha bisogno di essere corretta da concentrati ed in questo non si allontana molto dalla composizione del mais, pur presentando qualche differenza in meno.

La composizione chimica della granella del sorgo e del mais risulta, secondo il Pantanelli (6) e il Watson (13) come segue:

Tabella III. **- Composizione chimica della granella secondo Pantanelli e Watson**

	Sorgo		Granturco	
	Pantanelli	Watson	Pantanelli	Watson
Umidità	9,5	—	10,42	—
Proteine	13,0	12,8	9,42	9,5
Grassi	3,3	3,7	5,00	4,6
Carboidrati	70,9	71,1	67,72	72'1
Cellulosa	1,5	—	1,38	—
Ceneri	1,7	1,5	1,19	1,4
Carotenoidi (p. p. m.)	—	0,0	—	15,30

Secondo le analisi chimiche eseguite sulla produzione 1959, presso questa Stazione *, sulle cultivars ibride da granella coltivate a Bari, la composizione è risultata la seguente:

Tabella IV. **- Composizione chimica della granella per cultivar, secondo la Stazione Agraria Sperimentale di Bari, nella produzione 1959 (dati riferiti a s. s.)**

	Proteine	Estratto etereo	Cellulosa	Ceneri	Umidità
«Camelsorgo 59»	15,17	3,34	4,32	1,78	14,65
«Camelsorgo 65»	13,84	3,26	2,33	1,74	14,05
«Camelsorgo 210»	13,43	3,50	1,90	1,68	14,30
«Hegary»	10,51	3,12	2,04	1,86	13,40
«Martin's Combine Milo»	15,69	3,29	2,06	1,75	14,15

* Le analisi sono state eseguite dal dott. Cucurachi.

Pertanto il sorgo, rispetto al mais, mostra una più elevata percentuale di sostanze proteiche, ma un minor contenuto in grassi e l'assenza di carotinoidi (provitamina A), con oscillazioni dovute alle cultivars talvolta di sensibile rilievo (« Hegary » 10,51 % contro « Martin's Combine Milo » 15,69 % di proteine).

3) I sorghi da foraggio

Si riportano i dati sperimentali raccolti durante il 1959.

Le date di emergenza sono risultate uguali in tutte le cv.: « Rosso Lombardo » (22.V); « Camelsorgo BF » (22.V); « Sweet Sudan grass » (22.V); « Gentile » (22.V); « Soave » (22.V).

La durata del ciclo vegetativo delle 5 razze in esame, è stata misurata tenendo in considerazione la emergenza e la fioritura secondo appresso indicata:

	Emergenza	Fioritura	Diferenza tra emergenza e fioritura in gg.
2) « Gentile »	22.V	21.VII	60
5) « Sweet Sudan Grass » .	22.V	25.VII	64
3) « Rosso Lombardo » . . .	22.V	8.VIII	78
1) « Camelsorgo BF » . . .	22.V	17.VIII	87
4) Soave »	22.V	24.VIII	94

Dai dati suriportati si rileva che le cultivars a ciclo vegetativo breve sono state: la « Gentile » (60 gg.) e la « Sweet Sudan grass » (64 gg.) a cui seguono, distanziate, la « Rosso Lombardo » (78 gg.), la « Camelsorgo BF » (87 gg.) e per ultima la cv. « Soave » (94 gg.).

L'altezza delle piante è risultata:

« Gentile »	cm 200
« Sweet Sudan Grass »	» 165
« Camelsorgo BF »	» 140
« Rosso Lombardo »	» 140
« Soave »	» 130

da cui appare che hanno raggiunto altezza maggiore le cultivars precoci (« Gentile », « Sweet Sudan Grass »), media le cv. « Camelsorgo BF », « Rosso Lombardo » e bassa la tardiva « Soave ».

Il numero delle piante e dei culmi su 2 metri lineari è stato il seguente:

	N. di culmi su 2 m lineari	N. di piante su 2 m lineari	Accestimento
2) « Gentile »	60,3	40	1,5
3) « Rosso Lombardo »	47,9	40	1,2
1) « Camelsorgo BF »	46,9	40	1,2
4) « Soave »	43,9	40	1,1
5) « Sweet Sudan Grass »	61,8	40	1,5

Si nota che la cv. « Sweet Sudan grass » ha dato gli accestimenti più elevati; segue la « Gentile », il « Rosso Lombardo », il « Camelsorgo BF » e, per ultima, la cv. « Soave ».

L'accestimento è stato basso in tutte le cultivars e i culmi secondari sono rimasti esili e brevi, in particolare nelle cultivars precoci « Gentile » e « Sweet Sudan Grass ».

Produzione foraggio allo stato verde: si è proceduto allo sfalcio di ogni cultivar all'incirca all'inizio della fioritura. Per comodità di raccolta sono state falciate insieme le cv. « Gentile » e « Sweet Sudan grass » a epoche di fioritura presso a poco uguali (21.VII) le cv. « Rosso Lombardo », « Camelsorgo BF » (1.VI: inizio della fioritura della « Rosso Lombardo ») e per ultima la cv. « Soave » (20.VIII). I dati sono riportati nella tabella V.

***TABELLA V.* - Produzione di foraggio verde dei sorghi da foraggio nel 1959**

	1° sfalcio		2° sfalcio		Totale	Differenza	D. m. s. *
	Prod. q/ha	%	Prod. q/ha	%	q/ha		
« Gentile »	129,7	35,5	198,0	60,5	337,7	+ 21,0	
« Sweet Sudan Grass » .	136,8	46,3	155,9	53,7	297,7	— 7,0	32,50 (0,05)
« Rosso Lombardo » . .	195,3	48,2	210,1	51,8	405,4	+ 13,6	47,13 (0,01)
« Camelsorgo BF » . . .	219,8	54,2	180,3	45,1	400,1	— 8,4	
« Soave «	235,5	59,2	171,7	40,8	407,2	— 18,4	
Media . . .					379,0		

* La significatività è stata riferita alla c. v. « Gentile » (standard).

1) Si deduce che: le cultivars a produzioni più elevate al 1° sfalcio sono: la cv. « Soave » (235 q/ha), la « Camelsorgo BF » (220 q/ha), ambedue tardive; le cultivars a produzioni più basse al 1° sfalcio sono le precoci: « Gentile » (140 q/ha) e la « Sweet Sudan Grass » (139 q/ha).

2) Le cultivars che hanno dato le produzioni più elevate al secondo sfalcio sono: la cv. « Gentile » (precoce) e la « Rosso Lombardo » (medio-precoce).

3) Le cultivars che sono emerse per la produzione totale, riferendosi alla cv. « Martin's Combine Milo » e tenuto conto della m. d. s. al livello 0,01 sono stati:

« Soave » . . . . . q/ha 407,2
« Rosso Lombardo » . . . . . » 405,4
« Camelsorgo BF » . . . . . » 400,1

Inferiori sono state le produzioni di altre varietà.

Produzioni di foraggio allo stato secco: le percentuali di sostanza secca determinata in stufa a 110° C e la resa in ettari sono riportate nella tabella che segue:

***Tabella VI.* - Produzione di foraggio verde e secco in q/ha**

Razza	1° sfalcio			2° sfalcio			Totale secco
	verde	%	secco	verde	%	secco	
« Gentile »	139,7	23,5	32,8	198,0	20,1	39,8	72,6
« Sweet Sudan Grass » .	138,8	22,1	30,7	155,9	19,0	29,6	60,3
« Rosso Lombardo » . .	195,3	17,3	33,8	210,1	17,0	35,7	69,5
« Camelsorgo BF » . . .	219,8	23,1	50,8	180,3	21,0	37,9	88,7
« Scave »	235,5	22,5	53,0	171,1	21,0	36,0	89,0

Dalla tabella si rileva che:

a) la percentuale di sostanza secca è stata più elevata nel 1° taglio e questo in ragione delle più elevate temperature e della maggiore deficienza idrica nel terreno;

b) la diminuzione della sostanza secca al 1° taglio è stata maggiore nelle cv. precoci « Gentile » e « Sweet Sudan Grass »;

c) la graduatoria delle produzioni non ha subito, allo stato secco variazioni di rilievo, rispetto allo stato verde, se si eccettua la « Rosso Lombardo » che è stata superata dalla « Camelsorgo BF ».

4) Confronto dei sorghi da foraggio in regime asciutto

Nell'annata 1959 sono state coltivate nel podere 124 della Stazione di Bari, a Foggia, le seguenti cv. « Camelsorgo » foraggio e « Camelsorgo BF » (a ciclo vegetativo notevolmente più lungo della prima) in asciutto e in irriguo.

I sorghi da foraggio scelti per la prova sono stati seminati il 12.VI, sono emersi il 20.VI ed hanno fiorito rispettivamente il 18.VIII (« Camelsorgo » foraggio a ciclo vegetativo di 66 giorni) e il 10.IX (« Camelsorgo BF » a ciclo vegetativo di 88 giorni).

La semina, effettuata in ritardo di almeno un mese per tardivo arrivo della semente non ha potuto usufruire degli eventi pluviometrici di fine primavera e ha dovuto essere preceduta da un'irrigazione di circa 280 m^3/ha.

Il terreno, argilloso limoso, aveva precedentemente accolto il frumento e non è stato soggetto a lavorazioni particolari: ha ricevuto una lavorazione con aratro bivomere, seguìta da una erpicatura.

Le produzioni per ettaro in regime irriguo (4 irrigazioni per un totale di m^3 1200) e asciutto, con sfalcio unico, sono risultate le seguenti:

Razze	Irriguo	Asciutto	Incremento dell'irrigazione
« Camelsorgo » foraggio	181,6	82,7	119 %
« Camelsorgo BF » . .	258,7	127,2	104 %

Dai dati sopra riportati è evidente:

a) che i sorghi delle cultivars citate, in asciutto hanno dato produzioni basse e in irriguo hanno avuto incrementi produttivi di oltre il 100 %;

b) la cultivar tardiva « Camelsorgo BF » ha dato valori produttivi maggiori anche in asciutto;

c) gli incrementi produttivi sono stati invece più alti nella « Camelsorgo » foraggio che sembra quindi essere maggiormente sensibile all'irrigazione.

Gli eventi pluviometrici particolari dell'annata hanno consentito alla « Camelsorgo BF », provvista di apparato vegetativo più ampio della « Camelsorgo » foraggio, di svolgere egualmente, in modo regolare, il suo ciclo biologico e di mantenere le produzioni anche in regime asciutto a livello modesto ma più elevato dell'altra varietà.

Secondo i dati pubblicati dal Volpi (11), il sorgo da foraggio ha dato a Metaponto, in coltura irrigua q/ha 475 nella cv. « Sweet Sudan Grass » e q/ha 530 nella cv. « Saturno », contro i q/ha 400-442 di foraggio verde dell'erbaio di granoturco, per cui il sorgo si manifesta un erbaio da preferirsi al mais, in rapporto al suo maggior dinamismo produttivo correlato non solo al maggior sviluppo delle foglie e degli stocchi ma anche (ed è importante) alla maggior resistenza ai parassiti.

Zanini e Ballatore (12), in esperienze condotte in asciutto nella zona di Trapani, sulle cv. « Sweet Sudan grass », « Saturno », « Sudan grass », « Honey », nel 1951, hanno trovato i seguenti valori produttivi:

	1° taglio	2° taglio	Totale
« Sweet Sudan Grass » .	95,0	135,0	230
« Sudan Grass »	81,2	118,8	200
« Saturno »	96,6	143,4	240
« Honey »	94,3	135,7	230

che confermano come i sorghi e in ispecie i precoci possano essere talvolta coltivati nelle zone aride, senza l'ausilio dell'irrigazione, seguenti però un maggese nudo.

Nel 1937 il Cerasino (2) coltivava la cv. « Gentile » in regime irriguo (irrigazione gravimetrica e sub-irrigazione) e in asciutto con i seguenti risultati:

Confronto della produzione di foraggio verde in asciutto e in irriguo

	1° taglio		2° taglia			
	Data	q/ha	Data	q/ha	Totale	Incr. %
Irrigazione gravimetrica (N. 6 distr.-Vol. tot. m³ 5140)	23.VI	65,8	4.VIII	111,2	177,0	20,3
Sub-irrigazione . . . . (N. 5 distr.-Vol. tot. m³ 8159)	23.VI	63,2	4.VIII	120,5	183,7	23,3
Asciutto	23.VI	40,5	4.VIII	100,4	140,9	

Il secondo ributto è stato portato a seme e il 4° taglio ha dato i seguenti valori produttivi di foraggio verde:

	Data	q/ha
Irrigazione gravimetrica . .	26.XI	140,0
Sub-irrigazione	26.XI	158,4
Asciutto	26.XI	128,0

Secondo tali risultanze si deduce che:

a) l'incremento dell'irriguo rispetto all'asciutto è evidente ma non di notevole entità (20,3 % con la irrigazione gravimetrica e il 23,3 % con la sub-irrigazione), e ciò conferma che le varietà precoci si avvalgono poco dell'irrigazione;

b) la sub-irrigazione ha dato valori produttivi più elevati di quella gravimetrica e questo in rapporto al notevole e profondo sviluppo radicale del sorgo che non si avvale in modo soddisfacente delle acque distribuite in superficie.

Esperienze fatte dallo stesso autore sul sorgo zuccherino hanno dato risultati che non si discostano da quelli riportati precedentemente.

Si pensa dunque che, adottando una tecnica colturale appropriata (lavorazioni profonde del terreno fatte in tempo — dopo l'erbaio o dopo la sarchiata — per immagazzinare le acque autunno-primaverili; semine anticipate, laute concimazioni organico minerali, distanze ravvicinate tra le file e sarchiature accurate), si possano ottenere produzioni che stanno sui 200 q/ha ed oltre, produzioni queste soddisfacenti nelle zone, dove non è possibile l'irrigazione e vi sia assoluto bisogno di foraggio verde per la stalla o anche produzione granellare per integrare altri mangimi ad elevato contenuto proteico come la favetta.

5) Sorgo da foraggio e mais dal punto di vista qualitativo

È indubbio che il sorgo dal punto di vista quantitativo dia volumi di prodotto superiori al mais, specie in regime asciutto. Dal punto di vista qualitativo, non vi sono invece differenze apprezzabili.

Riportiamo qui di seguito i valori percentuali di sostanze proteiche, dei grassi, degli estrattivi inazotati e delle ceneri determinati dal Pantanelli (8) su foraggio fresco:

	Secco	Proteine	Grassi	Estrattivi inazotati	Ceneri
Sorgo «Gentile» . .	25,0	2,8	0,4	11,7	2,6
Mais «Navayo» . . .	26,6	2,0	0,9	15,5	1,5

che dimostrano appunto le lievi differenze fra i due foraggi.

Evidente e significativa è invece la differenza percentuale della composizione chimica in rapporto all'epoca dei tagli di sorgo, come accertato da Zanini e Ballatore (12) e riportata nella tabella seguente:

Tabella VII. **- "Sweet Sudan Grass" (coltivazione in asciutto)**

Anno 1951	% secco	Proteine gregge		Grassi greggi		Estrattivi inazotati		Ceneri	
		secco	verde	secco	verde	secco	verde	seoco	verde
1° taglio (27 giugno) . .	34,0	6,93	2,35	2,05	0,69	60,69	20,63	3,86	1,31
2° taglio (19 settembre) .	23,0	9,93	2,28	3,55	0,81	50,46	11,60	6,81	1,56

Tali dati trovano conferma dal Foury e Perrin (4) che riportano la composizione chimica del «Sudan grass» su campioni esaminati in diversi stadi del ciclo biologico delle piante (vedi tabella VIII).

TABELLA VIII. - **"Sudan Grass" (sorgo zuccherino) raccolto in differenti stadi del ciclo biologico**

	% secco	Proteine gregge		Grassi greggi		Estrattivi inazotati		Ceneri		Cellulosa	
		secco	verde	secco	verde	secco	verde	secco	berde	secco	verde
Pianta verde . .	18,0	8,89	1,60	2,78	0,50	53,89	9,70	10,55	1,90	23,89	4,30
Inizio della formazione cariossidi	24,3	8,64	2,10	2,48	0,60	55,13	13,40	7,40	1,80	26,35	6,40
Maturazione assai avanzata . . .	30,0	7,00	2,10	1,33	0,40	52,00	15,60	8,67	2,60	31,00	9,30

E del pari si ha conferma dal Pantanelli (8) sulla influenza del diverso momento del taglio sulla composizione chimica del « Sudan grass » (vedi tabella IX).

TABELLA IX. - **"Sudan Grass" (Analisi eseguite su sostanza secca)**

	Proteine	Grassi	Estrattivi inazotati	Ceneri	Cellulosa
Prima della spigatura . . .	12,75	2,19	33,17	11,92	39,97
Metà spigato	12,28	2,18	38,79	11,67	35,08
Piena fioritura	11,03	2,13	48,03	10,84	27,87
Cariossidi mature	8,94	1,95	55,01	9,66	24,44

Come vi sono differenze tra le epoche di campionamento per la stessa coltura, così vi sono differenze da ambiente ad ambiente e ancora di più tra razze e razze.

Nelle esperienze da noi condotte nel 1959 sono state determinate le sostanze proteiche, i grassi greggi, gli zuccheri al rifrattometro (vedi tabella X):

Sorghi da foraggio (Bari, 1959) (Analisi eseguite all'inizio della fioritura)

	Proteine	Grassi greggi	Grado Brix *	
			1° sfalcio	2° sfalcio
« Gentile »	—	—	6,7	9,1
« Sweet Sudan Grass »	10,85	1,9	7,1	9,4
« Rosso Lombardo »	14,20	2,9	9,0	9,0
« Camel BF »	9,94	1,6	9,5	9,1
« Soave »	10,20	—	9,0	9,5

* Come è noto, i gradi Brix dànno valori orientativi.

6) Effetti residui della coltura del sorgo e sua concimazione

Sorgo da granella e da foraggio sono state considerate piante depauperanti degli elementi nutritivi contenuti nel terreno ed invero, per le produzioni elevate di cui sono capaci con un ciclo di soli 100 giorni, assorbono notevole quantità di fosforo, azoto e potassio che hanno bisogno di essere reintegrati in misura piuttosto larga, altrimenti la coltura seguente il sorgo accusa una flessione nella produttività.

L'azoto è l'elemento che dà sempre i risultati più vistosi e sarà distribuito alla semina se la coltivazione è in asciutto, in copertura — sotto forma nitrica o nitrico ammoniacale — se in irriguo.

Anche il fosforo è elemento indispensabile perchè accelera il ciclo vegetativo e facilita il radicamento.

Il potassio è sempre utile per la sua complessa azione nutritiva e catalitica nonostante la buona dotazione di origine, ripetutamente accertata nei nostri terreni.

Il sorgo era stato anche considerato pianta che lasciava nel terreno residui tossici in rapporto alla accertata presenza di un glucoside cianogenetico (durrina) in certe fasi dell'attività metabolica coincidenti con la evoluzione fiorale, ma ciò non è risultato fondato. È stato inoltre provato dai dati riportati dal Moreschi e dal Poggi (7) che non vi sono decrementi produttivi successivi quando siasi provveduto ad adeguate concimazioni specialmente azotate (vedi tabella X).

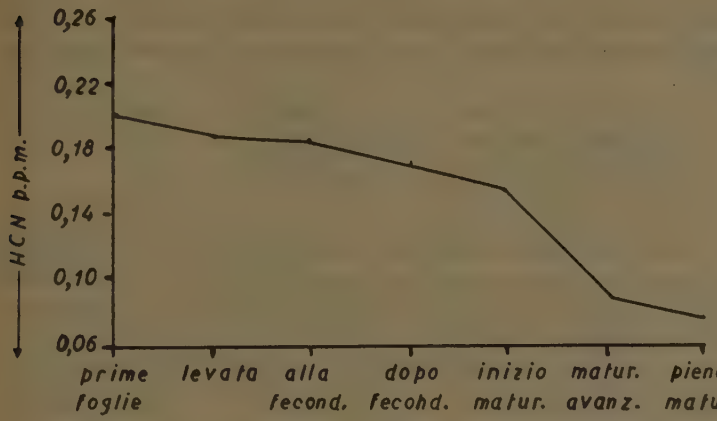
***Tabella X.* - Produzione in q/ha di frumento "Rieti" che ha seguito: sorgo, mais precoce e barbabietola**

	Granella	Paglia	Strame	Totale
Sorgo ambrato	10,4	13,8	15,8	40,0
Sorgo ambrato originale	13,4	15,6	18,4	47,4
Mais precoce	13,0	14,0	20,0	47,0
Barbabietola	11,3	14,7	19,8	45,8

Altro luogo comune e in parte corrispondente a verità è il pericolo che il glucoside cianogenetico (durrina), presente anche nelle foglie e negli stocchi, possa nuocere al bestiame allevato con sorgo, fino a provocarne la morte.

In effetti la durrina è presente nelle piante ma può provocare qualche effetto tossico solo quando queste siano allo stato giovanile.

Riportiamo da Gilbert H. Ahilgren, 1949 (5) il diagramma delle quantità di acido cianidrico in diversi stadi del ciclo biologico:



Quantità di HCN in diversi stadi del ciclo biologico

L'unico danno che il sorgo può apportare alle colture che seguono è il ritardo nella preparazione del terreno.

In vero, dopo la coltura di questa foraggera, non si riesce che con difficoltà a preparare tempestivamente un buon letto di semina, specie se il terreno è compatto e bagnato. Le lunghe robuste radici fascicolate difficilmente vengono rimosse anche con robusti erpici se non si faccia luogo a ripetute lavorazioni.

Conclusioni

Come premessa alle considerazioni conclusive è necessario dire che, nella sperimentazione effettuata nel 1959, presso il podere Balbiani, il sesto largo e il terreno poco profondo, a bassa capacità idrica, hanno dato produzioni in foraggio che si discostano notevolmente dalle produzioni medie raggiungibili nella zona, per le varietà tardive, più esigenti, dal punto di vista idrico, delle varietà precoci.

Dai dati riportati, risulta che, nelle condizioni delle prove sperimentali, il sorgo risulta coltura di interesse per il Mezzogiorno, specie se vi sia l'ausilio dell'irrigazione.

In particolare è risultato che:

1) I sorghi da granella ibridi si sono mostrati decisamente superiori alle antiche razze. Si sono messe in evidenza, per le alte produzioni e nei due anni di coltivazione, le cv. « Camelsorgo 65 », « Camelsorgo 210 », « Camelsorgo 59 » che hanno dato i seguenti valori produttivi:

		1° anno di coltivazione	2° anno di coltivazione
« Camelsorgo 65 » . . .	q/ha	21,63	47,3
« Camelsorgo 210 » . . .	»	28,80	44,6
« Camelsorgo 59 » . . .	»	27,20	36,6

Mostra differenze apprezzabili, nei due anni di coltivazione, la « Camelsorgo 65 » che ha dato, nel 1958 valori produttivi non elevati, rispetto agli altri due ibridi e nel 1959 ha invece superato sia la « Camelsorgo 210 » che la « Camelsorgo 59 ».

2) Le cultivars sopradette hanno dato anche valori relativamente elevati di foraggio (da q/ha 148 a q/ha 166) tanto da poterle considerare a doppia destinazione.

3) Rispetto alla composizione chimica, la granella del sorgo non si è mostrata qualitativamente inferiore a quella del mais: contiene anzi valori proteici e percentuale di grassi leggermente più elevati. Tuttavia la composizione risulta sbilanciata per eccesso di carboidrati e va integrata con mangimi concentrati.

4) Tra i sorghi da foraggio, le cultivars tardive hanno dato le produzioni più elevate (Soave, Ibrido americano), in regime irriguo. In coltura asciutta sembra che le cultivars precoci siano in grado di dare risultati più soddisfacenti. Ciò non è stato però confermato dalle prove sperimentali da noi condotte, perchè le condizioni climatiche nell'annata 1959 sono state tali da favorire, tra le due cultivars messe a confronto (« Camelsorgo BF » e « Camelsorgo » foraggio) quella più tardiva (« Camelsorgo BF »). I dati produttivi delle cultivars che hanno dato le produzioni più alte sono i seguenti:

	1° anno di coltivazione		2° anno di coltivazione
« Soave »	412,50 q/ha	« Soave »	407,2 q/ha
Ibrido americano . . .	337,26 »	« Rosso Lombardo » . . .	405,4 »
		« Camelsorgo BF » . . .	400,1 »

5) Quando la semina sia fatta in tempo (fine di aprile, primi di maggio), su terreni ben preparati, irrigui e concimati e si eseguano accurate sarchiature e rincalzature, si possono ottenere, in terreni profondi, fertili e a buona capacità idrica, produzioni di 4-500 q/ha di foraggio

verde. Alcuni autori opinano che si possono raggiungere gli 800-1000 q/ha. Produzioni senz'altro ragguardevoli tanto da eguagliare o anche superare quelle del mais da foraggio.

6) Dal punto di vista della composizione qualitativa, il foraggio non si è mostrato inferiore al mais: anzi, le sostanze proteiche e i grassi risultano in media leggermente più elevati.

7) Unico inconveniente rilevato è il ritardo nella lavorazione del terreno che può danneggiare le produzioni della coltura che segue.

8) È stato confermato il grande pregio della immunità agronomica della coltura dei sorghi, sia da granella che da foraggio, dagli attacchi di sesamia e piralide che risultano, nel nostro ambiente, di particolare gravità per la coltura del mais.

9) Sensibili differenze della durata del ciclo biologico si sono accertate tra le coltivazioni del 1958 a Foggia e quelle del 1959 a Bari: così la « Camelsorgo 210 » ha avuto un ciclo rispettivamente di gg. 102 e gg. 117; la « Camelsorgo 65 » di gg. 99 e 117; la « Camelsorgo 59 » di gg. 98 e 117.

Uguale differenze sono state notate quando si è considerata separamente la fase vegetativa e la fase riproduttiva: così la « Camelsorgo 210 » ha avuto una fase vegetativa di gg. 58 e una fase riproduttiva di gg. 40 a Foggia, una fase vegetativa di gg. 79 e una riproduttiva di gg. 38 a Bari.

10) È risultato accertato dagli autori sopra citati che il sorgo non è coltura depauperante e tossica per le colture successive quando esso sia coltivato con razionalità riguardata specialmente per la concimazione azotata. Dal pari è risultata infondata l'ipotesi di danno derivante al bestiame ad opera del gruppo glucoside (durrina), quando sia evitato di somministrare il foraggio nei primi stadi della vegetazione.

11) Il sorgo, pur accusando una buona resistenza all'aridità, non sembra che nelle condizioni d'ambiente meridionale possa soddisfare le sue esigenze idriche con le quantità e distribuzione pluviometrica registrata come media di 100 anni.

In tale lasso di tempo solo 42 annate consentono la coltura asciutta redditizia e 58 richiedono assolutamente interventi irrigui.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bailey, L. H. Manual of cultivated plants. 1949.

(2) Cerasino, C. Esperienze di irrigazione e sub-irrigazione. Bari, Stazione Agraria Sperimentale, 1927, Pubbl. 10.

(3) Conti, G. Impiego del sorgo nella panificazione. Bari, Stazione Agraria Sperimentale, 1938, Memoria 31.

(4) Foury, A., et Perrin de Brichambaut, G. Le sorgo menu, herbe du Soudan ou Sudan-grass. *Terre Marocaine*, 1953, n° 281.

(5) Ahlgren, Gilbert H. Forage crops. 1949, p. 209.

(6) Hybrid grain sorghums advance. *Crops and Soils*, April and May, 1957.

(7) Moreschi, B., e Poggi, T. Cit. dal Parisi in « Sorgo, pianta autarchica per eccellenza ». *Bollettino dell'Agricoltura*, 1937, anno XV, n. 17.

(8) Pantanelli, E. Coltivazioni erbacee. 1944-45.

(9) Pantanelli, E. Erbai estivo-autunnali. 1924.

(10) Verdesca, S. Esperienze di irrigazione nel 1928-29. Bari, Stazione Agraria Sperimentale, 1932, Pubbl. 20.

(11) Volpi, M. La sperimentazione irrigua in Puglia e Lucania. Bari, 1958.

(12) Zanini, E., e Ballatore, G. P. Sulle possibilità di coltura primaverile-estiva asciutta di nuove stirpi di sorgo « Gentile » da foraggio nei territori caldo-aridi dell'Italia meridionale e insulare. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1955, n. s., vol. IX, n. 3.

(13) Watson, S. A. Da « Il sorgo da granella. Un cereale da mangime per l'alimentazione del bestiame e pollame » di G. W. Thomas-Lubbock. (Da un rapporto bibliografico. Convegno. Foggia, 1959).

RIASSUNTO

Gli AA., in seguito alla realizzazione da parte degli americani e alla rapida concreta affermazione dei sorghi ibridi F_1 da granella e da foraggio in condizioni di eterosi, hanno condotto una serie di esperienze, per due anni consecutivi, che avevano lo scopo di valutare l'effettiva superiorità dei nuovi ibridi sulle antiche razze italiane ed estere.

Dette esperienze hanno confermato l'alto valore produttivo degli ibridi eterotici da granella: « Camelsorgo 65 », « Camelsorgo 210 » e « Camelsorgo 59 » che hanno dato le seguenti produzioni:

	Produzione 1958	Produzione 1959
« Camelsorgo 65 » . . .	21,63 q/ha	47,30 q/ha
« Camelsorgo 210 » . . .	28,80 »	44,60 »
« Camelsorgo 59 » . . .	27,20 »	36,60 »

Nei tipi sopradetti sono state elevate anche le produzioni in foraggio tanto da poterli considerare a doppia destinazione.

Del pari le prove condotte sui sorghi da foraggio hanno confermato l'alto pregio produttivo delle antiche razze: « Soave » (q/ha 407), « Rosso

Lombardo » (q/ha 405) e messo in evidenza gli ibridi eterotici: « Camelsorgo BF » (q/ha 400) e l'ibrido americano (q/ha 337) in un solo taglio).

Gli AA. hanno poi effettuato una prova in asciutto con 2 « varietà » a fase vegetativa differente: « Camelsorgo BF » (tardiva) e « Camelsorgo » foraggio (precoce) ottenendo in un solo taglio i seguenti valori produttivi: « Camelsorgo BF » q/ha 259; « Camelsorgo » foraggio q/ha 182, che mostrano come, nelle condizioni ambientali del Meridione, il sorgo non sia sempre in grado di soddisfare le sue esigenze idriche.

Gli AA. hanno pure confermato il gran pregio della immunità agronomica dei sorghi da granella e da foraggio dagli attacchi della piralide e della sesamia ed hanno del pari considerato infondata l'ipotesi che il sorgo sia coltura depauperante e tossica per le coltivazioni successive, quando sia coltivata con razionalità.

In seguito ad analisi eseguite sulla granella e sul foraggio essi hanno riscontrato valori percentuali di sostanze proteiche, grassi e zuccheri per nulla inferiori alle altre Graminacee foraggere.

SUMMARY

EXPERIMENTATION ON GRAIN AND FODDER SORGHUMS IN THE YEARS 1958–1959

By Vincenzo Carrante and Paolo Bertoldi

Following the achievement by the Americans and the rapid concrete affirmation of the F_1 hybrid grain and fodder sorghums in condition of heterosis, the authors have conducted a series of experiments for two consecutive years with the object of evaluating the effective superiority of the new hybrids over the old Italian and foreign races.

These experiments have confirmed the high productive values of the heterositic grain hybrids Camelsorgo 65, Camelsorgo 210 and Camelsorgo 59, which have given the following productions: —

	Production 1958	Production 1959
Camelsorgo 65	21.63 q/ha	47.30 q/ha
Camelsorgo 210 . . .	28.80 q/ha	44.60 q/ha
Camelsorgo 59	27.20 q/ha	36.60 q/ha

In the above-named types, the production in fodder has also been high, so much so that they can be considered double-duty crops.

The tests conducted on the fodder sorghum have likewise confirmed the high productive value of the old races Soave (q/ha 407) and Rosso Lombardo (q/ha 405), and have revealed that of the heterositic hybrids, Camelsorgo BF (q/ha 400) and the American hybrid (q/ha 337) in a in a single cutting.

The authors have then made a test in the dry state two varieties in different growth phases Camelsorgo BF (late) and Camelsorgo fodder (early), obtaining in a single cutting the following productive values: Camelsorgo BF q/ha 259, Camelsorgo fodder q/ha 182, which shows that under the environmental conditions of southern Italy, the sorghum is not always able to satisfy its water requirements.

The authors have also confirmed the great value of the agronomic immunity of the grain and fodder sorghum to attacks of *Pyrausta* and *Sesamia*, and have likewise considered unfounded the hypothesis that sorghum is a pauperizing toxic crop for the successive cultivations, when it is cultivated with rationality.

Following analyses made on the grain and fodder, they have encountered percentage values of protein substances, fats and sugars in no way inferior to the other forage grasses.

Ricevuto il 22 febbraio 1960.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

RAFFAELE ZAPPA

AZIONE ESERCITATA SULLA PRODUZIONE DEL LATTE DALLA *GALEGA OFFICINALIS* L. AFFIENATA

SOMMARIO: 1. Premessa. — 2. Tecnica: costituzione dei gruppi, periodi sperimentali, razionamento. — 3. Risultati: consumi alimentari, variazioni del peso vivo, variazioni della produzione del latte. — Riassunto. — Summary. — Bibliografia.

Premessa

Le proprietà galattogene generalmente attribuite alla *Galega officinalis* L., illustrate da G. Negri nell'« Erbario figurato » e riportate dalla Farmacopea Italiana, hanno già formato oggetto di una serie di ricerche di B. Maymone e G. F. Regensburger (1956), intese ad accertare la pretesa azione stimolante specifica sulla secrezione mammaria del principio attivo galegina contenuto nei semi della pianta e nella parte epigea. Il risultato negativo di tali ricerche, non attribuibile a deficiente ingestione del principio attivo dato che la quantità di galegina contenuta nei semi sfarinati ingeriti da ciascun soggetto in esperimento risultò circa 6 volte superiore, per kg di peso vivo, alla dose prescritta dalla medicina umana, lasciò il dubbio che il principio attivo potesse non essere il solo responsabile della pretesa azione galattogena attribuita alla *G. officinalis*, determinata invece da altri principî attivi contenuti, anzichè nei semi, nella parte epigea della pianta il cui infuso è considerato attivo dalla Farmacopea.

Per chiarire questo punto vennero istituite le esperienze concernenti la somministrazione di *G. officinalis* affienata (la pianta verde non è appetita dagli animali) a vacche in lattazione.

Tecnica

La difficoltà principale ad attuare la somministrazione della *G. officinalis* consiste nel sapore amarognolo e nell'odore poco gradevole.

Si sono fatte numerose prove per riuscire a far consumare alle vacche sufficienit quantità di fieno di *G. officinalis*, ma non si è riusciti a far superare il consumo di kg 0,600-0,800 *pro die* e *pro capite* mescolandolo macinato sia al fieno di erba medica, sia ad una miscela di concentrati. Si è avuto cura altresì di non rendere troppo polveroso il prodotto di macinazione del fieno di *Galega* al fine di evitare, per quanto possibile, di infastidire gli animali con l'odore piuttosto acre della polvere che inevitabilmente viene a sollevarsi.

Ad ogni modo, nei periodi ad alimentazione con fieno di *G. officinalis*, le somministrazioni erano così costituite:

***Tabella I.* - Razionamento dei soggetti in esperimento**

Numero di matricola dei soggetti	Gruppo di appartenenza	Razioni di fieno di erba medica di 2° taglio e fieno di *G. officinalis*			Miscela di concentrato e fieno di *G. officinalis*		
		Fieno di erba medica	Fieno di *G. officinalis*	Miscela di fieno di erba medica + fieno di *G. officinalis*	Concentrati	Fieno di *G. officinalis*	Miscela di concentrato + fieno di *G. officinalis*
		kg	kg	kg	kg	kg	kg
1228	A	10,171	0,822	10,993	7,000	0,300	7,300
1230	A	10,171	0,908	11,079	5,000	0,214	5,214
1179	B	10,171	0,822	10,993	7,000	0,300	7,300
1232	B	10,171	0,908	11,079	5,000	0,214	5,214

La reale ingestione dei vari mangimi risulta più avanti specificata negli appositi prospetti.

Costituzione dei gruppi

Furono destinati all'esperimento 4 soggetti di razza « Olandese pezzata nera » nel corso della prima lattazione, divisi in due gruppi, corrispondenti a due a due per la data del parto, l'età, il peso corporeo, le produzioni giornaliere di latte.

L'esperimento venne condotto col sistema per gruppi e periodi, rendendosi così possibile la riduzione a un minimo delle cause di errore dovute all'influenza della temperatura, che è soggetta a variazioni nel passaggio fra inverno e primavera, all'influenza del decorso della lattazione che determina una progressiva diminuzione della secrezione lattea a mano a mano che aumenta la distanza dal parto, ecc.

TABELLA II. - **Dati riguardanti i soggetti in esperimento**

Gruppo	Numero di matricola dei soggetti	Data di nascita	Età al 26.I.1957 Anni	Età al 26.I.1957 mesi	Gestazioni compiute	Data del parto all'inizio della lattazione in corso	Distanza dal parto allo inizio dello esperimento Giorni	Data della monta feconda avvenuta nel corso della lattazione	Stadio della gravidanza Allo inizio del periodo sperimentale Giorni	Stadio della gravidanza Alla fine del periodo sperimentale Giorni	Peso corporeo medio iniziale kg	Media giornaliera di latte prodotto nei 10 giorni precedenti lo inizio dell'esperimento kg	Media giornaliera di latte prodotto nei 10 giorni precedenti lo inizio dell'esperimento Grasso %
A	1208	11.II.1954	2	11	—	20.XI.1956	67	12.II.1957	—	58	517,—	19,22	2,90
	1230	20.III.1954	2	10	—	23.XI.1956	64	20.VII.1957	—	—	525,5	14,80	2,90
	Medie						65,5				521,25	17,01	2,90
B	1179	10.XI.1953	3	3	—	18.X.1956	100	24.XII.1956	32	107	553,—	19,27	2,95
	1232	25.III.1954	2	10	—	25.X.1956	93	19.I.1957	7	82	479,—	14,62	3,10
	Medie						96,5				516,—	16,95	3,03

Il peso corporeo, utilizzato anche per stabilire il razionamento delle vacche, è dato dalla media di 3 pesate in giorni consecutivi all'inizio dell'esperimento, mentre la produzione lattea, come quantità e tenore di lipidi, risulta dalla media delle produzioni dei 10 giorni precedenti l'inizio dell'esperienza.

I due gruppi risultarono abbastanza omogenei, essendo la differenza in peso a favore del primo gruppo dell'1,01 % e la produzione del latte del 3,82 %, sempre a favore del primo gruppo.

Anche il contenuto percentuale in lipidi del latte è risultato nel gruppo A simile a quello del gruppo B (2,90 contro 3,03 %).

Purtroppo, trovandosi l'allevamento dell'Istituto in periodo di iniziale risanamento igienico dalla tubercolosi, non fu possibile disporre di un maggior numero di soggetti confrontabili a coppia.

Il peso corporeo e la determinazione del tenore dei lipidi nel latte sono stati rilevati bisettimanalmente e in occasione dell'inizio dei singoli periodi d'esperimento.

La quantità di latte prodotto veniva determinata quotidianamente sommando i pesi del latte ottenuti nelle due mungiture.

Periodi sperimentali

L'esperimento ebbe inizio il 26 gennaio 1957 e terminò il 10 aprile dello stesso anno con una durata complessiva di 75 giorni.

Allo scopo di consentire il confronto dei risultati sperimentali tenendo conto dell'avanzamento della lattazione e della gravidanza, nonchè di altre condizioni ambientali, tutto l'esperimento è stato diviso in due periodi sperimentali, preceduti e chiusi da un periodo iniziale e finale, intervallati da opportuni periodi di transizione.

Periodo iniziale: dal 26 gennaio al 4 febbraio.

Durante questo periodo di 10 giorni tutti gli animali ebbero qualitativamente la medesima razione senza aggiunta di fieno di *G. officinalis*, allo scopo di essere posti nelle medesime condizioni di partenza.

Primo periodo di transizione: dal 5 febbraio al 9 febbraio.

Mentre la razione del gruppo B restava immutata, alla razione del gruppo A venivano aggiunte gradualmente, nei 5 giorni del periodo, le previste quantità di fieno di *Galega*, avendo cura che non ne venisse alterato il valore nutritivo e che gli animali si abituassero al sapore ed all'odore caratteristici.

Primo periodo sperimentale: dal 10 febbraio all'1 marzo.

Durante i 20 giorni del primo periodo sperimentale il gruppo A veniva ad avere la medesima razione del gruppo B con l'unica differenza della presenza del fieno di *Galega* che sostituiva equivalenti quantità di fieno di erba medica. Nel gruppo A, quindi, alla razione della vacca n. 1208 venivano addizionati g 1122 di fieno di *Galega*, così suddivisi: g 822 nel fieno di erba medica, g 300 nel concentrato, mentre alla razione della vacca n. 1230 venivano invece addizionati pure g 1122 di fieno di *Galega*, così suddivisi: g 908 nel fieno di erba medica, g 214 nel concentrato.

Alle due vacche del gruppo A, come si vede, il fieno di *Galega* veniva somministrato in diverse proporzioni nel fieno di erba medica e nella miscela di concentrato. Ciò avveniva perchè la miscela di concentrati veniva addizionata in magazzino con una percentuale costante (4,01 %) di fieno di *Galega*. Il soggetto n. 1230 quindi, che, per minore fabbisogno alimentare riceveva meno concentrato, avrebbe ingerito meno fieno di *Galega*. La differenza venne perciò aggiunta al fieno di erba medica, in modo da riportare ambo i soggetti nei riguardi della *Galega* nelle identiche condizioni di alimentazione.

Secondo periodo di transizione: dal 2 marzo al 6 marzo.

Questo periodo di 5 giorni aveva lo scopo di permettere una graduale inversione tra l'alimentazione del gruppo A e quella del gruppo B, in modo da arrivare all'alimentazione propria del secondo periodo sperimentale.

Secondo periodo sperimentale: dal 7 marzo al 26 marzo.

Durante il secondo periodo sperimentale la vacca n. 1179 del gruppo B riceveva la medesima razione che nel periodo sperimentale precedente ebbe la vacca n. 1208 del gruppo A, e così la vacca n. 1232 del gruppo B riceveva la razione in precedenza somministrata alla vacca n. 1230 del gruppo A.

Il gruppo A riceveva la razione senza fieno di *Galega* che nel primo periodo sperimentale era stata assegnata al gruppo B.

Terzo periodo di transizione: dal 27 marzo al 31 marzo.

In questo periodo, anch'esso di 5 giorni, i due gruppi venivano portati gradualmente in condizioni di parità alimentare con la medesima alimentazione del periodo preparatorio.

Periodo finale: dal 1° al 10 aprile.

Nel periodo finale i due gruppi di vacche ricevono nuovamente gli stessi alimenti senza fieno di *Galega* in modo da trovarsi nuovamente nella completa parità.

Razionamento

Il razionamento venne stabilito in base al peso vivo ed alla quantità di latte prodotto dei singoli soggetti all'inizio dell'esperimento, esprimendo il fabbisogno energetico in Unità nutritive scandinave (Uns) (cal. 1650) e quello protidico in grammi di protidi grezzi digeribili.

Per tutta la durata dell'esperimento le razioni vennero costituite dai seguenti mangimi:

Fieno di erba medica di 2° taglio, prodotto nell'annata 1956, alla cui sostanza secca venne attribuito un valore in Uns pari a 0,509 Uns/kg ed un contenuto medio di protidi grezzi digeribili pari al 10,35 %.

Fieno di *G. officinalis* di 1° taglio, senza essenze estranee, alla cui sostanza secca venne attribuito un valore nutritivo pari a 0,568 Uns/kg ed un contenuto medio di protidi grezzi digeribili del 12,14 %.

Miscela di concentrati avente la seguente composizione:

Crusca di frumento	parti	24
Segale macinata	»	23
Avena macinata	»	30
Mais macinato	»	18
Farina d'estrazione di arachide	»	3
Fosfato bicalcico	»	0,7
Carbonato di calcio	»	0,9
Sale pastorizio complesso	»	0.4
Totale parti		100

1 kg di sostanza secca della miscela equivale a 0,927 Uns, con un contenuto di protidi grezzi digeribili del 10,61 %.

Miscela di concentrati con fieno di *G. officinalis*:

Crusca di frumento	parti	23
Segale macinata	»	22
Avena macinata	»	28,8
Mais macinato	»	17,2
Farina di estrazione di arachide	»	2,9
Fosfato bicalcico	»	0,7
Carbonato di calcio	»	0,9
Sale pastorizio complesso	»	0,4
Fieno di *G. officinalis*	»	4,1
Totale parti		100,0

1 kg di sostanza secca = Uns 0,913.
Protidi grezzi digeribili 10,55 %.

Polpe di barbabietole secche:

1 kg di sostanza secca = Uns 0,851 con protidi grezzi digeribili 3,60 %.

Riferiti ai mangimi seccati all'aria come si trovavano al principio dell'esperimento, i valori nutritivi attribuibili al fine del razionamento iniziale sono i seguenti:

Tabella III. - **Contenuto in sostanza secca e valore nutritivo dei mangimi impiegati all'inizio dell'esperimento**

Mangimi	Sostanza secca all inizio dell esperimento %	Protidi grezzi digeribili %	1 U. n. s. = kg
Fieno di erba medica, 2° taglio	86,40	8,94	2,27
Fieno di *G. officinalis*	85,—	10,32	2,07
Polpe di barbabietole	86,72	3,12	1,35
Miscela concentrati	85,89	9,11	1,26
Miscela concentrati con fieno di *G. officinalis*	85,—	8,9	1,29

Tabella IV. - **Valutazione dei fabbisogni nutritivi dei soggetti sperimentali all'inizio dell'esperimento**

Gruppo	N. di matricola dei soggetti	Età al 26 gennaio 1957		Mese di gestazione	Peso corporeo	Produzione giornaliera di latte	Fabbisogno teorico	
		anni	mesi		kg	kg	Protidi grezzi digeribili g	U. n. s.
A	1208	2	11	—	517,—	19,2	11,57	1462
	1230	2	10	—	525,5	14,8	10,05	1203
B	1179	3	3	1,—	553,—	19,3	11,80	1492
	1232	2	10	0,25	479,—	14,6	9,74	1163

La razione assegnata è stata calcolata per i singoli soggetti in leggero eccesso, rispetto ai dati teorici, al fine di sopperire all'eventuale incostanza del valore nutritivo dei mangimi grossolani, ma non tanto da rendere possibili notevoli residui nelle mangiatoie.

Nelle tabelle IV e V sono riportate le razioni individuali calcolate all'inizio del periodo sperimentale. Pressochè invariati sono risultati i

Tabella V. - **Razioni assegnate ai soggetti in esperimento in**

Gruppo	N. di matricola dei soggetti	Periodo senza *G. officinalis*									Man	Periodo	
		fieno di erba medica 2° taglio			polpe secche di bietola			in complesso			fieno di erba medica 2° taglio			fieno di *G.*
		kg	U.n.s.	protidi grezzi digeribili g	kg	U.n.s.	protidi grezzi digeribili g	U.n.s.	protidi grezzi digeribili g		kg	U.n.s.	protidi grezzi digeribili g	kg	U.n.s.
A	1208	11	4,85	983	3	2,25	94	7,10	1077		10,171	4,48	909	0,822	0,40
	1230	11	4,85	983	3	2,25	94	7,10	1077		10,171	4,48	909	0,908	0,44
B	1179	11	4,85	983	3	2,25	94	7,10	1077		10,171	4,48	909	0,822	0,40
	1232	11	4,85	983	3	2,25	94	7,10	1077		10,171	4,48	909	0,908	0,44

fabbisogni dall'inizio alla fine, a causa del lieve incremento ponderale compensato dalla naturale diminuzione della secrezione lattea, mentre la gravidanza, allo stato iniziale in 3 soggetti, non richiedeva particolari aumenti delle razioni.

Risultati

L'esame dei risultati è stato attuato mediante il confronto delle differenze delle medie con il metodo di Cochran e Cox che consente di stabilire la significatività delle differenze anche quando le varianze differiscono nei gruppi.

I punti presi in esame sono stati i seguenti:

1) confronto delle variazioni medie di peso vivo delle 4 vacche nei periodi sperimentali con uguale trattamento alimentare. Questo confronto è servito soprattutto per mostrare quale sia stata l'uniformità dei due gruppi nel corso dell'esperienza;

2) confronto delle produzioni medie giornaliere di latte normale delle 4 vacche sempre nei due periodi sperimentali con uguale trattamento alimentare;

3) confronto fra le differenze dei rendimenti in latte normale 4 % nelle vacche soggette ai due tipi di alimentazione, sia rispetto al contenuto energetico della razione che a quello protidico.

Consumo di mangimi. — Il consumo effettivo dei vari mangimi è stato accertato, per ogni vacca, pesando quotidianamente i mangimi som-

valutazione dei fabbisogni nutritivi calcolati nella tabella IV

rossolani *officinalis*				Miscela di concentrati						Valore nutritivo della razione assegnata			
				periodo senza *G. offic.*			periodo con *G. offic.*			periodo senza *G. offic.*		periodo con *G. offic.*	
olpe secche di bietola		in complesso											
Uns	protidi grezzi digeribili	Uns	protidi grezzi digeribili	kg	Uns	protidi grezzi digeribili	kg	Uns	protidi grezzi digeribili	Uns	protidi grezzi digeribili	Uns	protidi grezzi digeribili
	g		g			g			g		g		g
2,25	94	7,13	1088	7	5,56	638	7,300	5,66	655	12,66	1715	12,79	1743
2,25	94	7,17	1097	5	3,97	456	5,214	4,04	468	11,07	1533	11,21	1565
2,25	94	7,13	1088	7	5,56	638	7,300	5,66	655	12,66	1715	12,79	1743
2,25	94	7,17	1097	5	3,97	456	5,214	4,04	468	11,07	1533	11,21	1565

ministrati ed i residui, determinando nel contempo giornalmente il contenuto in sostanza secca degli uni e degli altri.

Mentre la miscela di concentrati, con o senza fieno di *Galega*, e le polpe di bietola sono stati consumati quasi interamente, residui si sono avuti per il fieno di erba medica per il fieno di *Galega*. Quest'ultimo anzi ha dimostrato di deprimere notevolmente l'appetibilità del fieno di erba medica quando veniva mescolato, assai più di quanto non facesse per la miscela di concentrati evidentemente più appetita.

Le tabelle VI-*a* e VI-*b* riportano i consumi medi giornalieri effettivi, distintamente per i due gruppi, espressi in sostanza secca, Uns e grammi di protidi grezzi digeribili, per i singoli soggetti e come media di gruppo. È pure indicata in grammi l'ingestione media giornaliera di galegina.

Riferendosi più in particolare ai consumi di fieno di *Galega*, questi sono esposti come consumi medi giornalieri, sotto forma di sostanza secca, di Uns, grammi di protidi grezzi digeribili e grammi di galegina *, particolarmente, nei vari periodi in cui era diviso l'esperimento, nella tabella VI.

Nel complesso, dall'inizio alla fine dell'esperimento i consumi medi giornalieri espressi in Uns non hanno avuto notevoli variazioni e si sono comportati uniformemente passando da Uns 11,66 a 11,21 per il gruppo A, con una diminuzione del 3,86 % e da 11,46 a 11,10 per il gruppo B, con una diminuzione del 3,14 %. Tale diminuzione potrebbe considerarsi

* Il contenuto in galegina del fieno è stato determinato con il metodo messo a punto nell'Istituto da M. Tiberio (*Annali dell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma*, 1959, vol. VI, p. 271).

TABELLA VI A. - **Consumi medi giornalieri effettivi dei vari mang**
sostanza secca, in Unità nutritive scandinave ed in gramm
"galegina"

Periodo sperimentale				Fieno di erba medica 2° taglio			Fieno di *G. officinalis*			Concentrat	
Tipo	Date di inizio e di fine	Durata in giorni	Soggetti	Sost. secca	U.n.s.	Prot. gr. dig.	Sost. secca	U.n.s.	Prot. gr. dig.	Sost. secca	U.n.s.
				kg		g	g		g	kg	
Iniziale	26.I	10	1208	8,735	4,45	904	—	—	—	5,531	5,13
	4.II		1230	8,681	4,42	899	—	—	—	5,986	5,55
			Media	8,708	4,44	902	—	—	—	5,759	5,34
I transizione	5.II	5	1208	7,379	3,76	764	0,262	0,15	32	—	—
	9.II		1230	7,441	3,79	770	0,328	0,19	39	—	—
			Media	7,410	3,78	767	0,295	0,17	36	—	—
I sperimentale	10.II	20	1208	5,412	2,76	560	0,422	0,24	51	—	—
	1.III		1230	4,506	2,29	466	0,378	0,22	46	—	—
			Media	4,959	2,53	513	0,400	0,23	49	—	—
II transizione	2.III	5	1208	6,788	3,46	703	0,340	0,19	41	4,947	4,58
	6.III		1230	5,506	2,80	570	0,292	0,17	35	3,610	3,34
			Media	6,147	3,13	637	0,316	0,18	38	4,278	3,96
II sperimentale	7.III	20	1208	8,034	4,09	832	—	—	—	5,312	4,93
	26.III		1230	8,203	4,18	849	—	—	—	4,275	3,97
			Media	8,119	4,14	841	—	—	—	4,794	4,45
III transizione	27.III	5	1208	8,407	4,28	870	—	—	—	6,243	5,79
	31.III		1230	8,307	4,23	860	—	—	—	4,459	4,14
			Media	8,357	4,26	865	—	—	—	5,351	4,97
Finale	1.IV	10	1208	8,537	4,35	884	—	—	—	5,945	5,51
	10.IV		1230	8,352	4,25	864	—	—	—	4,247	3,94
			Media	8,444	4,30	874	—	—	—	5,096	4,73

il gruppo A nei vari periodi dell'esperimento, espressi in idi grezzi digeribili, con l'indicazione delle quantità di in grammi

ntrato con *G. officinalis*			Polpe di bietole secche			Totale			Galegina
U.n.s.	Prot. gr. dig.		Sost. secca	U.n.s.	Prot. gr. dig.	Sost. secca	U.n.s.	Prot. gr. dig.	
	g		kg		g	kg		g	g
—	—		2,149	1,83	77	16,415	11,40	1568	—
—	—		2,282	1,94	82	16,949	11,91	1616	—
—	—		2,215	1,89	80	16,682	11,66	1592	—
5,23	607		2,509	2,14	90	15,907	11,27	1493	1,64
3,90	453		2,613	2,22	94	14,676	10,10	1357	1,66
4,57	530		2,561	2,18	92	15,292	10,69	1425	1,65
5,30	615		2,504	2,13	90	14,167	10,43	1316	2,18
3,98	462		2,496	2,13	90	11,755	8,61	1064	1,84
4,64	539		2,500	2,13	90	12,961	9,52	1190	2,01
1,06	123		2,658	2,26	96	15,903	11,56	1488	1,28
0,82	95		2,643	2,25	95	12,953	9,39	1179	1,08
0,94	109		2,651	2,26	96	14,428	10,48	1334	1,18
—	—		2,242	1,91	81	15,589	10,92	1476	—
—	—		2,205	2,13	90	14,983	10,27	1393	—
—	—		2,374	2,02	86	15,286	10,60	1435	—
—	—		2,624	2,23	94	17,275	12,30	1627	—
—	—		2,624	2,23	94	15,391	10,60	1427	—
—	—		2,624	2,23	94	16,333	11,45	1527	—
—	—		2,529	2,15	91	17,010	12,01	1605	—
—	—		2,611	2,22	94	15,210	10,41	1409	—
—	—		2,570	2,19	93	16,110	11,21	1507	—

TABELLA VI B. - **Consumi medi giornalieri effettivi dei vari ma**
sostanza secca, in Unità nutritive scandinave ed in gramm
"galegina"

Periodo sperimentale											
Tipo	Date di inizio e di fine	Durata in giorni	Soggetti	Fieno di erba medica 2° taglio			Fieno di *G. officinalis*			Concentr	
				Sost. secca	U.n s.	Prot. gr. dig.	Sost. secca	U.n.s.	Prot. gr. dig.	Sost. secca	U.n.s.
				kg		g	kg		g	kg	
Iniziale	26.I	10	1179	8,901	4,53	921	—	—	—	5,938	5,51
	4.II		1232	8,597	4,38	890	—	—	—	5,992	5,56
			Media	8,749	4,46	906	—	—	—	5,965	5,54
I transizione	5.II	5	1179	9,056	4,61	937	—	—	—	5,951	5,52
	9.II		1232	9,115	4,64	943	—	—	—	4,251	3,94
			Media	9,085	4,63	940	—	—	—	5,101	4,73
I sperimentale	10.II	20	1179	9,048	4,61	936	—	—	—	5,868	5,44
	1.III		1232	8,598	4,38	890	—	—	—	4,233	3,93
			Media	8,823	4,50	913	—	—	—	5,051	4,69
II transizione	2.III	5	1179	7,316	3,72	757	0,263	0,15	32	1,183	1,10
	6.III		1232	7,672	3,91	794	0,329	0,19	40	0,865	0,80
			Media	7,494	3,82	776	0,296	0,17	36	1,024	0,95
II sperimentale	7.III	20	1179	6,709	3,42	694	0,525	0,30	64	—	—
	26.III		1232	6,018	3,06	623	0,510	0,29	61	—	—
			Media	6,364	3,24	659	0,517	0,30	63	—	—
III transizione	27.III	5	1179	7,019	3,57	726	0,261	0,15	32	—	—
	31.III		1232	7,329	3,73	759	0,310	0,18	38	—	—
			Media	7,174	3,65	743	0,285	0,17	35	—	—
Finale	1.IV	10	1179	8,511	4,33	881	—	—	—	5,945	5,51
	10.IV		1232	8,737	4,45	904	—	—	—	4,247	3,94
			Media	8,624	4,39	893	—	—	—	5,096	4,73

il gruppo B nei vari periodi dell'esperimento, espressi in tidi grezzi digeribili, con l'indicazione delle quantità di in grammi

entrato con *G. officinalis*			Polpe di bietole secche			Totale			Galegina
t. a	U.n.s.	Prot. gr. dig.	Sost. secca	U.n.s.	Prot. gr. dig.	Sost. secca	U.n.s.	Prot. gr. dig.	
		g	kg		g	kg		g	g
-	—	—	1,457	1,24	53	16,295	11,24	1604	—
-	—	—	2,055	1,75	74	16,644	11,68	1600	—
-	—	—	1,756	1,50	64	16,470	11,46	1602	—
-	—	—	1,889	1,61	68	16,896	11,74	1637	—
-	—	—	2,157	2,14	91	15,883	10,72	1485	—
-	—	—	2,203	1,88	80	16,390	11,23	1561	—
-	—	—	1,772	1,51	64	16,688	11,56	1623	—
-	—	—	2,399	2,04	86	15,230	10,34	1425	—
-	—	—	2,085	1,78	75	15,959	10,95	1524	—
54	4,59	533	1,674	1,42	60	15,489	10,99	1508	1,55
10	3,28	381	2,332	1,99	84	14,808	10,16	1391	1,57
32	3,94	457	2,003	1,71	72	15,149	10,58	1450	1,56
49	5,68	659	1,964	1,67	71	15,447	11,07	1488	2,58
68	4,06	471	2,298	1,96	83	13,294	9,37	1239	2,29
58	4,87	565	2,131	1,82	77	14,371	10,22	1364	2,43
40	5,67	658	2,295	1,75	83	15,816	11,35	1499	1,70
57	4,05	470	2,368	2,02	85	14,463	9,97	1352	1,63
49	4,86	564	2,332	1,89	84	15,140	10,66	1426	1,67
—	—	—	2,228	1,90	80	16,684	11,74	1592	—
—	—	—	2,423	2,06	87	15,407	10,45	1442	—
—	—	—	2,326	1,98	84	16,046	11,10	1517	—

TABELLA VII. - **Consumi medi giornalieri di fieno di *G. officinalis* delle vacche dell'esperimento nei vari periodi (comprendono sia il fieno somministrato nel fieno di medica, che quello somministrato nel concentrato)**

Soggetti	Periodi	Fieno di *G. officinalis*			Galegina
		Sostanza secca kg.	U. n. s.	Protidi grezzi digeribili gr	gr
n. 1208	I transizione	0,298	0,17	36	1,64
	I sperimentale	0,661	0,38	80	2,18
	II transizione	0,388	0,22	47	1,28
n. 1230	I transizione	0,504	0,29	61	1,66
	I sperimentale	0,557	0,32	68	1,84
	II transizione	0,329	0,19	40	1,08
n. 1179	II transizione	0,470	0,27	57	1,55
	II sperimentale	0,781	0,44	95	2,58
	III transizione	0,516	0,29	63	1,70
n. 1232	II transizione	0,477	0,27	58	1,57
	II sperimentale	0,693	0,39	84	2,29
	III transizione	0,493	0,28	60	1,63

dovuta in parte alla diminuzione della produzione del latte (da kg 14,173 a kg 11,941 nel gruppo A con una differenza di kg 2,232; da kg 13,787 a kg 13,085 nel gruppo B con una differenza di kg 0,702).

Non c'è una più esatta rispondenza tra le variazioni della produzione del latte e quelle dei consumi essendo venute a variare nel corso discretamente lungo dell'esperimento diverse circostanze, quali principalmente lo stato di gestazione e la temperatura ambiente.

D'altra parte il consumo non ha avuto altra pratica restrizione che la repulsione dell'animale verso il sapore della *Galega*, come del resto già accennato.

Contrariamente a quanto verificatosi nell'esperimento sull'impiego dei semi sfarinati di *Galega*, durante i periodi nei quali il prodotto entrava nell'alimentazione i consumi complessivi medi giornalieri, sia espressi come sostanza secca che come Uns e grammi di protidi grezzi digeribili, sono diminuiti sensibilmente.

Tabella VIII. **- Consumi complessivi medi giornalieri dei 4 soggetti durante i periodi sperimentali con uguale trattamento**

Periodi sperimentali	Numeri di matricola dei soggetti	Sostanza secca kg	U. n. s.	Protidi grezzi digeribili g
Alimentazione con *G. officinalis*	1208	14,167	10,43	1316
	1230	11,755	8,61	1064
	1179	15,447	11,07	1488
	1232	13,294	9,37	1239
	Medie	13,886	9,87	1277
Alimentazione senza *G. officinalis*	1208	16,688	11,56	1623
	1230	15,230	10,34	1425
	1179	15,589	10,92	1476
	1232	14,983	10,27	1393
	Medie	15,623	10,77	1479

Variazioni del peso corporeo. — La determinazione del peso vivo, all'inizio di ogni periodo dell'esperimento, è stata fatta in 3 giorni consecutivi, per ricavare la media delle 3 pesate (eseguite costantemente alle ore 5 del mattino prima della foraggiata) come peso iniziale. Sempre alla stessa ora gli animali venivano poi pesati bisettimanalmente per controllo.

Tabella IX. **- Pesi medi dei soggetti all'inizio dei vari periodi dell'esperimento**

N. B. – Ogni peso all'inizio di un determinato periodo è pure il peso alla fine del periodo precedente

Gruppo	Numeri di matricola dei soggetti	Periodo iniziale 26 gennaio	I Periodo transizione 5 febbraio	I Periodo sperimentale 10 febbraio	II Periodo transizione 2 marzo	II Periodo sperimentale 7 marzo	III Periodo transizione 12 marzo	Periodo finale 1 aprile
A	1208	517	514	515	517	530	513	522
	1230	525	524	521	524	531	534	538
	Media	521	519	518	520	530	523	530
B	1179	553	542	544	554	546	548	557
	1232	479	483	481	491	502	498	503
	Media	516	512	512	523	524	523	530

Tabella X. - **Produzione media giornaliera di latte nei vari per**

Gruppo	Numero di matricola dei soggetti	Periodo iniziale 26 gennaio – 4 febbraio 1957			I Periodo transizione 5 febbraio – 9 febbraio 1957			I Peribdo sperimental 10 febbraio – 1 marz		a
		Latte reale		Latte al 4 % di grasso kg	Latte reale		Latte al 4 % di grasso kg	Latte reale		
		kg	grasso %		kg	grasso %		kg	grasso %	
A	1208	19,16	3,08	16,52	19,94	2,91	16,68	18,04	3,13	
	1230	14,06	2,94	11,83	14,84	2,88	12,35	13,70	2,98	
	Medie	16,61	3,02	14,18	17,39	2,90	14,52	15,87	3,06	
B	1179	18,09	3,04	15,49	18,54	2,90	15,47	17,07	3,17	
	1232	13,76	3,19	12,09	13,60	3,35	12,28	13,45	3,28	
	Medie	15,93	3,10	13,79	16,07	3,08	13,88	15,26	3,21	

Gli incrementi complessivi medi di peso dei due gruppi durante l'esperimento calcolati come percentuale dei pesi medi iniziali sono stati i seguenti: gruppo A 2,06 %; gruppo B 5,28 %, ma la massima parte di queste differenze è stata realizzata dall'inizio del III periodo di transizione fino alla fine dell'esperimento probabilmente a causa della gestazione.

Le differenze nel peso corporeo tra i due gruppi alla fine ed all'inizio dell'esperimento erano le seguenti: all'inizio dell'esperimento il peso corporeo del gruppo A era dell'1,02 % superiore a quello del grupp B, mentre alla fine, il gruppo A pesava il 2,07 % meno del gruppo B. Come detto sopra, questi cambiamenti del peso vivo risentono probabilmente della gestazione delle vacche del gruppo B, ma si mantengono in limiti così ristretti da far pensare che non si siano avute vere e proprie differenze nella utilizzazione dei principî nutritivi somministrati.

Ad ogni modo la differenza tra la variazione media giornaliera nel peso vivo verificatasi nei quattro soggetti nei periodi in cui ricevevano *G. officinalis* e nei periodi in cui non la ricevevano, saggiata statisticamente col metodo di Cochran e Cox descritto dallo Snedecor e che consente di stabilire la significatività della differenza tra le medie per gruppi di eguale grandezza, anche quando le varianze differiscono negli insiemi, non è risultata significativa nemmeno al livello 50 %.

Il « t » viene calcolato mediante la formula:

$$t = (\bar{x}_a - \bar{x}_o) \sqrt{\frac{n\ (n-1)}{\Sigma\ (x-\bar{x})^2}}$$

l'esperimento, espressa in latte reale ed in latte normale

II Periodo transizione arzo – 6 marzo 1957			II Periodo sperimentale 7 marzo – 26 marzo 1957			III Periodo transizione 27 marzo – 31 marzo 1957			Periodo finale 1 aprile – 10 aprile 1957		
tte reale		Latte al 4 % di grasso kg	Latte reale		Latte al 4 % di grasso kg	Latte reale		Latte al 4 % di grasso kg	Latte reale		Latte al 4 % di grasso kg
	grasso %		kg	grasso %		kg	grasso %		kg	grasso %	
8	3,16	14,23	16,50	3,07	14,20	17,16	2,97	14,53	16,25	3,09	14,02
2	3,16	11,47	12,94	3,01	11,02	12,62	2,85	10,45	12,54	2,58	9,87
0	3,16	12,85	14,72	3,04	12,61	14,89	2,93	12,49	14,40	2,87	11,95
0	3,24	14,80	16,35	3,24	14,47	16,74	3,10	14,48	16,77	3,24	14,87
4	3,35	11,59	12,59	3,50	11,65	12,46	3,21	10,99	12,27	3,47	11,30
7	3,29	13,20	14,47	3,35	13,06	14,60	3,15	12,74	14,52	3,32	13,09

che ci dà:

$$0{,}046\sqrt{\frac{4{\cdot}3}{1{,}2860}} = 0{,}141; \quad P > 0{,}5$$

Variazioni nella produzione nel latte. — Il controllo del latte durante l'esperimento è stato effettuato due volte al giorno (mattina e sera alle due mungiture) per quanto riguarda la quantità, mentre il contenuto in lipidi è stato determinato bisettimanalmente con il metodo Gerber.

Nella tabella X, su riportata, sono disposti i dati medi giornalieri relativi alla produzione in kg e al % in lipidi, riportati pure alla quantità in latte tipo al 4 % con la formula di Gaines e Davidson.

È opportuno premettere che in parte nel II periodo sperimentale, nel gruppo A, che non riceveva *Galega*, la produzione del latte ebbe un andamento anormale e che le medie corrispondenti figuranti nella tabella X provengono da interpolazione appoggiata a un congruo periodo di dati attendibili. Più precisamente l'interpolazione è avvenuta per la vacca n. 1208 tra le medie delle produzioni di due periodi che vanno dal 2 al 9 marzo e dal 25 marzo al 10 aprile, mentre per la n. 1230 tra le medie dei due periodi intercorrenti tra 6 e 17 marzo e il 27 marzo e il 10 aprile.

Causa dell'andamento irregolare della produzione di questi due soggetti, che erano già tornati ad alimentazione senza *Galega*, è stato, per la vacca n. 1208, un 'indigestione durata 4 giorni ed i cui effetti sulla pro-

duzione si sono protratti per 15 giorni, mentre per la n. 1230 il fenomeno della durata di 9 giorni ha fatto seguito ad un calore senza voler con ciò affermare che l'estro sia stata la sola e vera causa del fatto.

All'inizio dell'esperimento il gruppo A aveva una produzione lattea media giornaliera leggermente più elevata del gruppo B (kg 16,61 contro 15,93), ma il tenore in grasso era lievemente più elevato nel gruppo B (3,02 % del gruppo A contro 3,10 % del gruppo B).

Col progredire delle lattazioni si è riscontrata una tendenza all'eliminazione delle differenze delle produzioni medie giornaliere, ma le differenze nel tenore in grasso si sono mantenute.

Convertendo il latte reale in latte tipo al 4 %, le differenze si attenuano. È da notare che nel periodo finale il gruppo A, a causa del più volte accertato abbassamento del tenore in lipidi della vacca n. 1230 ha segnato una produzione media giornaliera in latte tipo minore del gruppo B.

Limitando l'esame alle produzioni medie di latte delle 4 vacche nei periodi nei quali hanno avuto la stessa alimentazione, vediamo che durante la somministrazione della *Galega* sono stati prodotti in media al giorno kg 13,35 di latte tipo, pari a kg 1,35 di latte prodotto da ogni Uns, mentre con l'alimentazione senza *Galega*, la produzione media giornaliera di latte normale è stata di kg 13,04 pari a kg 1,21 di latte prodotto da ogni Uns ingerita.

I consumi in Uns per kg di latte prodotto risultano quindi differenti, con una maggiore efficienza nei riguardi dei periodi ad alimentazione con *Galega*.

I dati a cui ci riferiamo sono raccolti nelle tabelle XI e XII.

Si è proceduto al confronto delle produzioni medie giornaliere di latte normale al 4 %, sempre con il metodo di Cochran e Cox, volendosi anche in questo caso tener conto delle diverse variabilità delle produzioni.

La differenza non è risultata significativa nemmeno al livello 50 %, per cui deduciamo che, negli animali in esperimento, l'ingestione media giornaliera di g 2,23 di galegina non ha influenzato in maniera significativa le produzioni del latte.

$$t = 0{,}315 \sqrt{\frac{4{\cdot}3}{19{,}78}} = 0{,}245;\ P > 0.5$$

Tabella XI. - **Produzione media giornaliera in latte normale al 4% delle 4 vacche durante i periodi ad uguale alimentazione in rapporto ai consumi medi giornalieri complessivi espressi in UNS e grammi di protidi grezzi digeribili**

Periodi sperimentali	Gruppi	Soggetti	Latte reale prodotto	Lipidi	Latte tipo al 4%	Alimenti consumati	
						U. scandinave	Protidi grezzi digeribili
		n.	kg	%	kg		g
Alimentazione con *G. officinalis*	A	1208	18,04	3,13	15,68	10,43	1316
		1230	13,70	2,98	11,60	8,61	1064
	B	1179	16,35	3,24	14,47	11,07	1488
		1232	12,59	3,50	11,65	9,37	1239
Medie . . .			15,17	3,21	13,35	9,87	1277
Alimentazione senza *G. officinalis*	A	1208	16,50	3,07	14,20	10,92	1476
		1230	12.94	3,01	11,02	10,27	1393
	B	1179	17,07	3,17	14,94	11,56	1623
		1232	13,45	3,28	11,98	10,34	1425
Medie . . .			14,99	3,13	13,04	10,77	1479

Tabella XII. - **Produzioni medie giornaliere di latte tipo al 4% per Unità scand. e kg di protidi grezzi digeribili consumati**

Trattamento	Soggetti	Produzione media giornaliera in latte tipo 4%	Alimenti complessivamente consumati		Latte normale al 4% espresso in kg prodotto	
			Unità Scand.	Protidi grezzi digeribili	Per 1 Unità scand.	Per kg di protidi digeribili
		kg	n.	g		
Alimentazione con fieno di *G. officinalis*	1208	15,68	10,43	1316	1,503	1,191
	1230	11,60	8,61	1064	1,347	1,090
	1179	14,47	11,07	1488	1,307	0,972
	1232	11,65	9,37	1239	1,243	0,940
Medie . . .		13,35	9,87	1277	1,350	1,048
Alimentazione senza fieno di *G. officinalis*	1208	14,20	10,92	1476	1,300	0,962
	1230	11,02	10,27	1393	1,073	0,791
	1179	14,94	11,56	1623	1,292	0,921
	1232	11,98	10,34	1425	1,159	0,841
Medie . . .		13,04	10,77	1479	1,206	0,879

Esaminando la tabella XII notiamo delle differenze nei rendimenti in latte dell'Uns e del kg di protidi grezzi digeribili.

Queste differenze non sono risultate significative. Più precisamente, la differenza tra il rendimento in latte normale al 4 % della Uns nel periodo ad alimentazione con *Galega* e quello nel periodo senza *Galega* non era significativa nemmeno al 10 %.

Applicando la solita formula avremo:

$$t = 0{,}144 \sqrt{\frac{4 \cdot 3}{0{,}071}} = 1{,}872;\ P > 0{,}1$$

Anche nel caso del rendimento in latte normale al 4 % del kg di protidi grezzi digeribili la differenza non è significativa, risultando il « t » minore del valore tabulato per P = 0,05:

$$t = 0{,}169 \sqrt{\frac{4 \cdot 3}{0{,}057}} = 2{,}452;\ P > 0{,}05$$

RIASSUNTO

La ricerca ebbe lo scopo di accertare l'eventuale azione galattogena esercitata da piccoli supplementi di *Galega officinalis* L. affienati aggiunti ad una normale razione per vacche in lattazione.

La quantità di principio attivo (galegina) contenuta nel supplemento di *Galega* affienata, giornalmente somministrato *pro capite*, pari a g 2,23, è risultata circa 5 volte maggiore della dose contemplata per l'uomo dalla Farmacopea ufficiale italiana ed assai inferiore alla soglia di tossicità dell'alcaloide in rapporto al peso vivo dei soggetti sui quali si è sperimentato.

I capi trattati con il supplemento di *Galega* affienata presentarono, a parità di apporto energetico e protidico della razione, rispetto ai controlli, un lieve aumento della produzione giornaliera di latte valutata in latte tipo al 4 % di lipidi, ma le differenze non si sono dimostrate statisticamente significative nè per la quantità di latte tipo prodotto nè per il rendimento in latte rapportato alle unità nutritive occorse per la produzione di un kg di latte, nè per la quantità di protidi grezzi digeribili ingeriti.

I risultati ottenuti attestano che la *G. officinalis* affienata (parte vegetativa della pianta) non esercita sull'attività della ghiandola mammaria, a parità di apporto in galegina, effetto differente da quello esercitato da semi sfarinati della pianta in precedenza indagato da B. Maymone e G. F. Regensburger in questo Istituto.

SUMMARY

ACTION EXERTED ON THE PRODUCTION OF MILK BY GOAT'S-RUE (*GALEGA OFFICINALIS* L.) IN HAY FORM

By Raffaele Zappa

The aim of the research has been to ascertain the possible milk-stimulating action exerted by small supplements of goat's-rue (*Galega officinalis* L.) in hay form, added to a normal ration of lactating cows.

The quantity of active principle (galegin) contained in the supplement of *Galega* hay given daily per head, equal to 2.23 g, proved about five times greater than the dose indicated for man by the official Italian Phramacopea and quite inferior to the level of toxicity of the alkaloid in relation to the live weight of the subjects on which it was tested.

The heads of cattle trated with the supplement of *Galega* hay showed, at a parity of energy and protein intake of the ration, a slight increase in the daily milk production, calculated in milk corrected to the 4 % butterfat type, in comparison to the controls, but the differences were not statistically significant either for the quantity of milk type producted or for the yield in milk in ratio to the nutritive units required for the production of a kg of milk, or for the quantity of crude digestible proteins ingested.

The results obtained show that the *G. officinalis* in hay form (the vegetative part of the plant) does not exercise on the activity of the mammary gland, at a parity of galegin content, an effect different to that exercised by the seed meal of the plant previously tested by B. Maymone and G. F. Regensburger in this Institute.

BIBLIOGRAFIA

MAYMONE, B., e REGENSBURGER, G. F. Contributo allo studio della azione esercitata dalla capraggine (*Galega officinalis* L.) sulla produzione del latte nei bovini. *Ann. Sper. Agr.*, 1956, n. s., vol. 10, pp. 7-24.

REGENSBURGER, G. F. Ricerche sulla produttività della capraggine (*Galega officinalis* L.) sottoposta a coltivazione. *Ann. Sper. Agr.*, 1955, n. s., vol. IX, pp. 511-540.

TIBERIO, M. Estrazione, separazione cromatografica e determinazione quantitativa colorimetrica della galegina. *Ann. Sper. Agr.*, 1957, n. s., vol. XI, pp. 1045-1054.

SNEDECOR, G. W. Statistical methods. Ames, Iowa, The Iowa State College Press (5ª ed., rist. 1959).

Ricevuto il 1° marzo 1960.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Lelio Regi

CONCIMI SEMPLICI E CONCIMI COMPLESSI

Prove comparative di concimazione del mais

Le presenti esperienze su la coltura del mais, che seguono, con le stesse finalità, quella sul frumento dell'anno agrario 1959 *, sono state condotte, come le precedenti, sul terreno del campo sperimentale della Stazione, in un appezzamento che i saggi analitici fisico-chimici hanno rivelato sufficientemente adatto, per uniformità, ai fini sperimentali in oggetto; presenta una reazione pressochè neutra, è di medio impasto, ed ha le seguenti caratteristiche:

P_2O_5 assimilabile q/ha 1,50 (an. fisiol. Mitscherlich)
K_2O » » 3 » »
N » » 0,38 » »
Humus (per ossidazione con $KMnO_4$) g ‰ 14,90
Calcare (al calcimetro) g ‰ 70
pH = 7,3

L'appezzamento, in lieve pendenza (0,60 %), precedentemente coltivato a frumento, dopo profonda aratura, trattamento disinfestante e sistemazione in superficie, è stato suddiviso in 60 parcelle di m^2 (7,65 × 6,80) = 52,02 la cui distribuzione parcellare risulta dalla tabella A.

L'esperienza comprende 10 tesi a blocchi randomizzati con 6 replicazioni:

Tesi 1. — Senza concimazione.
Tesi 2 — Ternape 9-9-18 q/ha 3. Nitrato ammonico q/ha 3 (in copertura).
Tesi 3. — Solfato ammonico q/ha 1,35. Perfosfato q/ha 1,50. Solfato potassico 48/50 q/ha 1,125. Nitrato ammonico q/ha 3 (in copertura).

* Regi, L. Concimi semplici e concimi complessi. Prove comparative di concimazione. *Ann. della Sperim. Agraria*, 1959, n. s., vol. XIII, num. 4, pp. 777-787.

Tesi 4. — Ternape 9-9-18 q/ha 3. Binario 25/10 q/ha 2,40 (in copertura).
Tesi 5. — Ternape 9-9-18 q/ha 6. Nitrato ammonico q/ha 3 (in copertura).
Tesi 6. — Solfato ammonico q/ha 2,70. Perfosfato q/ha 3. Solfato potassico 48/50 q/ha 2,25. Nitrato ammonico q/ha 3 (in copertura).
Tesi 7. — Ternape 9-9-18 q/ha 6. Binario 25/10 q/ha 2,40 (in copertura).
Tesi 8. — Ternape 9-9-18 q/ha 9. Nitrato ammonico q/ha 3 (in copertura).
Tesi 9. — Solfato ammonico q/ha 4,05. Perfosfato q/ha 4,50. Solfato potassico 48/50 q/ha 3,375. Nitrato ammonico q/ha 3 (in copertura).
Tesi 10. — Ternape 9-9-18 q/ha 9. Binario 25/10 q/ha 2,40 (in copertura).

La prova è stata eseguita sulla coltura del mais ibrido «Funk's G. 20»; la semina a cespi, posti alla distanza fra le file e nelle file di cm 85. Per parcella (9 × 8) 72 cespi di n. 7 cariossidi caduno; delle piantine da esse sviluppate, 3 sono state tolte alla terza foglia ed una quarta alla prima rincalzatura, restando così destinate a compiere l'intero ciclo produttivo n. 216 piante per parcella; al diradamento fecero subito seguito le concimazioni di copertura.

***Tabella A.* - Schema distributivo delle parcelle a blocchi randomizzati con sei ripetizioni e riferimenti numerici alle formule di concimazione sopra indicate**

Zona perimetrale al piano distributivo delle parcelle, coltivato a mais come nelle parcelle, ma sottratto alle prove

Blocco A			Blocco C				Blocco E		
10	2	3	5	9	1	8	6	7	4
4	1	8	2	10	6	7	9	5	3
6	7	9	3	5	4	1	10	8	2
9	8	5	10	1	2	3	7	4	6
1	4	2	6	3	7	5	8	9	10
3	10	6	7	4	8	9	2	1	5
Blocco B			Blocco D				Blocco F		

La prova è stata impostata in modo che a ciascuna delle tre formule di concimazione (3, 6, 9), costituite con quantitativi gradualmente crescenti di fertilizzanti semplici, corrispondano altre due formule con fertilizzanti complessi, calcolati nella misura equivalente di principî fertilizzanti con-

TABELLA B. - **Prospetto delle formule di concimazione impiegate nelle prove con indicazioni della forma e del quantitativo degli elementi nutritivi in esse contenuti e delle produzioni medie in granella per ettaro**

Concimazioni	q/ha	Azoto nitrico	Azoto ammonico	P_2O_5	K_2O	Prodotto medio in q/ha	q/ha	Azoto nitrico	Azoto ammonico	P_2O_5	K_2O	Prodotto medio in q/ha	q/ha	Azoto nitrico	Azoto ammonico	P_2O_5	K_2O	Prodotto medio in q/ha
		Tesi 2						Tesi 5						Tesi 8				
Ternape 9-9-18	3	10	17	27	54		6	20	34	54	108		9	30	51	81	162	
Nitrato ammonico . . .	3	30	30				3	30	30				3	30	30			
		40	47					50	64					60	81			
Totali kg . . .		87		27	54	68,47		114		54	108	70,41		141		81	162	82,84
		Tesi 3						Tesi 6						Tesi 9				
Solfato ammonico . . .	1,35		27				2,70		54				4,05		81	81		
Nitrato ammonico . . .	3,00	30	30				3,00	30	30				3,00	30	30			
Perfosfato 18/20	1,50			27			3,00			54			4,50					
Solfato di potassio 48/50	1,125				54		2,25				108		3,375				162	
		30	57					30	84					30	111			
Totali kg . . .		87		27	54	61,45		114		54	108	64,79		141		81	162	66,75
		Tesi 4						Tesi 7						Tesi 10				
Ternape 9-9-18	3	10	17	27	54		6	20	34	54	108		9	30	51	81	162	
Binario 25/10	2,40	30	30	24			2,40	30	30	24			2,40	30	30	24		
		40	47					50	64					60	81			
Totali kg . . .		87		51	54	68,05		114		78	108	69,50		141		105	162	72,38

TABELLA C. - **Prospetto delle produ**

Parcelle	Blocchi	N. delle spighe	Peso delle spighe nudo	Peso del tutolo	Peso della granella		Ra g al
1	A	128	31,700	6,370	25,340		
	B	126	30,400	6,070	24,330		
	C	121	19,600	4,410	15,190		
	D	124	18,600	3,950	14,650		
	E	124	27,100	5,590	21,510		
	F	126	31,200	6,420	247780		
				32,810	115,800		
2	A	127	38,800	7,730	31,070		
	B	123	37,700	7,630	31,070		
	C	125	40,350	7,920	32,430		
	D	116	33,800	6,980	26,820		
	E	120	39,100	7,980	31,120		
	F	125	39,900	7,700	32,200		
				45,940	184,710		
3	A	126	35,100	7,330	27,770		
	B	126	35,700	9,690	26,010		
	C	128	36,800	7,350	29,455		
	D	128	34,000	7,080	26,820		
	E	125	35,200	7,390	27,810		
	F	126	35,200	7,470	27,730		
				48,100	165,590		
4	A	126	37,700	7,660	30,040		
	B	126	39,630	7,650	31,980		
	C	124	34,900	6,960	27,940		
	D	126	34,700	6,700	28,000		
	E	121	39,700	7,770	31,930		
	F	126	41,500	77820	33,680		
				44,560	182,670		
5	A	128	38,400	7,430	30,970		
	B	123	39,500	7,670	31,830		
	C	122	38,100	7,370	30,730		
	D	125	40,300	7,790	32,510		
	E	125	40,300	7,750	32,550		
	F	128	38,800	7,470	31,330		
				45,480	189,920		

* Valori aberranti da ricostruire

le singole parcelle al raccolto

celle	Blocchi	N. delle spighe	Peso delle spighe nuto	Peso del tutolo	Peso della granella	Rapporto granella tutolo al raccolto
	A	128	38,600	7,700	30,900	
	B	126	36,400	7,720	28,680	
	C	121	36,400	7,590	28,810	
	D	124	34,800	7,230	27,570	
	E	124	36,600	7,100	29,500	
	F	126	37,200	7,830	29,370	
				45,170	175,030	3,65
	A	127	38,800	7,780	31,020	
	B	123	40,200	7,980	32,220	
	C	125	40,460	7,750	32,700	
	D	116	37,000	7,240	29,760	
	E	120	40,200	7,520	32,580	
	F	125	36,500	7,310	29,190	
				45,470	187,700	4,13
	A	126	41,620	7,870	33,750	
	B	126	40,100	7,560	32,540	
	C	128	40,400	7,560	32,840	
	D	128	39,500	7,680	31,820	
	E	125	41,000	8,300	32,700	
	F	126	40,500	7,560	32,940	
				46,530	195,550	4,22
	A	126	37,500	7,720	29,780	
	B	126	37,700	8,500	29,200	
	C	124	39,900	8,410	31,490	
	D	126	37,800	7,760	30,040	
	E	121	38,000	7,490	30,470	
	F	116	38,800	7,880	30,920	
				47,760	181,900	3,80
	A	128	38,300	7,800	30,500	
	B	123	40,910	7,610	33,300	
	C	122	42,000	8,160	33,840	
	D	125	39,100	7,850	31,250	
	E	125	40,900	7,600	33,300	
	F	128	40,900	7,650	33,250	
				46,670	195,400	4,18

Tabella D. - Rese unitarie ed analisi delle varianze

Blocchi	Valori aberranti delle parcelle n. 1 dei blocchi C e D ricostruiti con il calcolo	Resa unitari di granella al 15,5 % di umidità in q/ha									Totale delle rese nei 10 blocchi ognuno di 1 ha/q
		Controllo	1ª dose		2ª dose			3ª dose			
			Complessi	Semplici	Complessi	Semplici	Complessi	Complessi	Semplici	Complessi	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A		56,37	69,11	61,77	66,80	68,89	68,73	69,00	75,07	62,24	67,84	665,82
B		64,12	69,11	57,85	71,14	70,80	63,78	71,65	72,3	64,95	73,85	679,63
C	33,77	56,26	72,14	65,50	62,15	68,36	63,99	72,74	73,05	69,96	75,06	679,21
D	32,58	52,48	59,65	59,88	62,28	72,32	61,31	66,20	70,78	66,82	69,49	641,21
E		47,84	69,22	61,86	71,03	72,41	65,62	72,45	72,74	67,77	74,07	675,01
F		55,10	71,62	61,84	74,92	69,69	65,33	64,95	73,03	68,78	73,96	679,22
Dalle concimazioni ripetute rese	totali	332,17	410,85	368,20	408,32	422,47	388,76	416,99	437,05	400,52	434,27	4020,10
	medie	55,36	68,47	61,45	68,05	70,41	64,79	69,50	72,84	66,75	72,38	
Produzioni medie con semplici			61,45		61,45	64,79		64,79	66,75		66,75	
Differenza in q/ha			7,02		6,60	5,62		4,71	6,09		5,63	

Differenza media significativa (D. M. S.) { Per P = 0,05 = 3,90 (probabilità 95 %)
Per P = 0,01 = 5,13 (probabilità 99 %)

tenuti in ciascuna delle tre prime. Si hanno così tre terne di concimazione, ciascuna con equivalente potere nutritivo; solo nella terna: tesi 4, 7, 10, il fosforo risulta maggiorato allo scopo di mantenere l'uguaglianza dei quantitativi d iazoto e potassio con le restanti formule di paragone.

Nella tabella B sono indicati i quantitativi, riferiti ad ettaro, dei tre elementi nutritivi presenti in ciascuna formula di concimazione e sotto quale forma sono contenuti per una pronta valutazione del potere nutritivo di ciascuna di esse.

La coltura raggiunse la piena maturità fisiologica favorita, nel complesso, da buone condizioni metereologiche; il nubifragio di fine agosto non ebbe conseguenze di rilievo, se si esclude la rottura di alcuni steli, in prevalenza di piante delle parcelle di controllo, rese meno resistenti dall'erosione nelle parti midollari del fusto, in seguito ad un lieve attacco di piralide.

Per le frequenti precipitazioni estive, una sola irrigazione per scorrimento è stata sufficiente a sopperire alle necessità idriche della coltura.

Il prodotto utile all'esperimento è stato limitato a quello ottenuto dalle sole piante della parte centrale di ogni parcella, escludendo cioè quelle poste lungo le file perimetrali esterne di ciascuna di esse, in modo da eliminare possibili influenze marginali che ognuna avrebbe potuto avere su quelle adiacenti, in conseguenza delle diverse concimazioni su di esse praticate. Quindi, le rese in granella, prese in esame per i confronti delle produzioni, oggetto dell'esperienza, sono state rilevate dal raccolto ottenuto da 42 cespi, cioè 126 piante per parcella, le cui superfici sono state ridotte da m^2 56,02 a m^2 $(5,95 \times 6,80) = 40,46$.

Nella tabella C sono riportate le rese parcellari, nonchè i rapporti medi risultanti fra granella e tutolo al raccolto per ciascuna delle 10 tesi prese in esame.

Dalla tabella C si può anzitutto rilevare come nelle tre prove di concimazione con fertilizzanti semplici (tesi 6, 3, 9) e in quella di controllo (tesi 1) i rapporti granella-tutolo siano inferiori a tutti quelli ottenuti con complessi (tesi 2, 4, 5, 7, 8, 10) e quindi se ne conclude che la concimazione bilanciata ha accentuato proporzionalmente la produzione di granella a detrimento di quella dei tutoli.

Se poi dalle cifre riportate risaliamo alle rese unitarie ed effettuiamo l'elaborazione statistica dell'esperienza e l'analisi delle varianze dei blocchi randomizzati otteniamo le cifre riportate nella tabella D.

Come si vede, entro le sei parcelle omologhe di ciascuna delle 10 serie, costituenti la prova, non si notano delle rese profondamente diverse, cioè produzioni aberranti; tutte rispecchiano le caratteristiche di produttività del blocco cui appartengono, fatta eccezione dei valori delle due parcelle 1

di controllo dei blocchi C e D. Tali deviazioni dalla normalità risultano chiaramente indipendenti dal potere nutritivo del mezzo in cui le piante si sono sviluppate; sono piuttosto da attribuire alle avversità climatiche di cui si è fatto cenno, come lo dimostrano lo scarso numero di spighe raccolte nelle dette parcelle e le più elevate rese delle altre parcelle con esse in parallelo; è quindi da ritenere statisticamente accettabile la ricostruzione di tali due dati mediante il noto procedimento matematico con il quale sono stati calcolati i valori, da sostituire a quelli aberranti, che rispettivamente risultano di q/ha 56,26 e q/ha 52,48, tradotti in rese unitarie al 15,5 % di umidità. I concimi complessi hanno dato in ogni caso delle produzioni più elevate rispetto alle miscele di concimi semplici: le differenze risultano significative per $P = 0,01$, e per $P = 0,05$ e vanno da un minimo di 471 ad un massimo di 7,02 q/ha di granella e rispetto alla produzione coi semplici gli incrementi vanno da un minimo del 7 % ad un massimo dell'11 %.

Le produzioni ottenute dalle prove di controllo denunciano la buona fertilità del terreno su cui l'esperienza è stata eseguita: infatti il confronto fra le produzioni delle parcelle controllo e quelle concimate con fertilizzanti semplici dimostra uno scarto di q/ha 6,09.

Conclusioni

Dall'esame delle rese, nelle condizioni di prova, per terreno e clima, risulta con sufficiente grado di attendibilità la maggiore efficacia nutritiva dei concimi complessi presi in esame, nei confronti dei semplici rispetto alla coltura del mais.

Risulta in tal modo confermato che le facoltà nutritive dei fertilizzanti complessi si esaltano con il sinergismo degli elementi intimamente compenetrati e con la gradualità di azione legata alla forma granulare.

Nella precedente prova sulla coltura del frumento, analoga alla presente, con concimazioni limitate a quelle d'impianto, senza alcun trattamento in copertura, non si ebbe a riscontrare una così netta superiorità concimante dei complessi su quella dei concimi tradizionali. Ciò lascerebbe presumere che l'efficacia nutritiva dei complessi ha modo di esprimersi in forma assai più vistosa per le colture a breve ciclo vegetativo, che non per quelle a lungo ciclo vegetativo in quanto per queste ultime i diversi principî fertilizzanti del complesso tenderebbero a raggiungere un equilibrio per la prolungata permanenza del concime nel terreno e per la stasi vegetativa invernale delle piante.

RIASSUNTO

L'A. ha condotto delle prove comparative con concimi semplici e concimi complessi a parità di elementi nutritivi assimilabili impiegando il mais come pianta di prova.

Si è dimostrato, più che nella precedente prova con frumento, che le azioni fisiologiche dei vari elementi nutritivi sono esaltate dalla loro contemporanea presenza nei complessi e dalla forma granulare di questi concimi.

SUMMARY

SIMPLE FERTILIZERS AND COMPLEX FERTILIZERS

Comparison trials of maize fertilization

By Lelio Regi

The author has conducted comparison trials with simple fertilizers and complex fertilizers with equal nutritive assimilable elements, maize being employed as the test plant.

These trials have demonstrated, more than the preceding trial with wheat, that the physiological actions of the various nutritive elements are heightened by their contemporaneous presence in the complexes and by the granular form of these fertilizers.

Ricevuto il 3 marzo 1960.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Carlo Sapetti

L'APPLICABILITÀ DELLA SPETTROGRAFIA NELL'INFRAROSSO NELLA RICERCA DELLE SOFISTICAZIONI DELL'OLIO D'OLIVA

È noto quanto importante sia l'ufficio delle materie grasse nell'alimentazione umana.

Paquot (1) conclude un interessante lavoro stabilendo che il ruolo dei grassi è importante non solo come fonte di energia, ma anche come veicolo di costituenti essenziali liposolubili come vitamine, fosfatidi, ecc. Indispensabili per la vita sono alcuni acidi grassi con catene insature del tipo degli acidi linoleico e arachidonico che, oltre a svolgere le normali funzioni comuni a tutti i grassi, rivestono un importante ufficio nel metabolismo del colesterolo (2).

Si tenga presente che l'acido linoleico non può essere sintetizzato dall'organismo umano per cui è assolutamente indispensabile introdurlo dall'esterno, e che l'acido arachidonico viene ottenuto per sintesi partendo dall'acido linoleico. Il fabbisogno di questi acidi è tanto più insopprimibile in quanto nessuna azione fisiologica presentano i loro isomeri di posizione o gli isomeri trans.

Anzi, alcuni trans-isomeri (3) producono gravi alterazioni cutanee e sessuali e inibiscono la crescita degli animali da esperimento.

Anche molte alterazioni degli acidi grassi (autossidazione e polimerizzazione) producono dei prodotti altamente tossici. Le esperienze citate da Paquot su tali fenomeni sono veramente impressionanti.

Questa considerazione ed altre ancora hanno posto sul tappeto in ogni Paese il problema dei grassi alimentari nel senso che si tende sempre più ad evitare una raffinazione troppo spinta (che provoca una devitaminizzazione) ed una trasformazione degli acidi grassi in polimeri o in composti diversi da quelli normalmente presenti negli oli commestibili.

Le legislazioni in materia nei diversi Paesi, compreso il nostro, si orientano verso il divieto di vendita come commestibili di « oli provenienti

Valore di alcuni indici relativi a diversi oli

Determinazioni analitiche	Olio di oliva di spremitura	Rettificato A da lampanti puri di pressione	Rigenerati da acidi grassi distillati da			
			Oleine di lampante	Oleine di olii di estrazione	Oleine di semi	Oleine di origine animale
N. di ossidrile	4–10	9–11	20–25	20–25	superiore a 20	superiore a 20
N. di jodio	79–88	82–84	80–82	80–45	85–90	80–82
Indice Tortelli	41–47	42–45	41–42	42–45	45–50	40–41
Grado rifratt. Z.	62–63	62,3–62,8	61,5–62	62,5–62,9	62,6–62,9	61,8–62,5
Reazione Liebermann–Storch	negativa	negativa	leggermente positiva	positiva	positiva	forte positiva
Reazione Bellier–cromatica	negativa	negativa	negativa	negativa	positiva	negativa
Reazione Marconi–Canneri	negativa	negativa	eventualmente positiva	eventualmente positiva	eventualmente positiva	eventualmente positiva
Indice Bellier	minore di 15°	Non superiore a 15°	15–16°	15–16°	anche inferiore a 12°	12–15°
Saggio Bellier–Carocci Buzi	negativo	negativo	negativo	negativo o leggermente positivo	negativo o leggermente positivo	negativo
Insaponificabile	0,4–1,4	0,40–0,70	0,40–0,50	0,60–1,50	0,80–1,30	0,80–2
N. di jodio sull'insaponificabile	circa 200	Non inferiore a 150°	120–130	100–120	40–60	non superiore a 50
Titolo acidi grassi totali	22°–28°	21°–28	19°–27	18°–26°	Inferiore a 17°	supe iore a 17°

da processi di esterificazione o di sintesi, o comunque da altri metodi diversi da quelli della neutralizzazione con alcali ».

Tale dichiarazione di non commestibilità potrà apparire a un primo esame eccessiva, ma è pienamente giustificata se si tiene conto che il processo di esterificazione viene condotto in condizioni tali di acidità e di temperatura da alterare sicuramente la composizione dell'olio.

La nuova legge pone quindi al chimico il problema di controllare le eventuali violazioni, ma purtroppo i mezzi chimici ordinari non sempre forniscono dati matematicamente sicuri, anche se il confronto tra i vari indici può dare buone indicazioni.

La tabella, che precede, riproduce i dati forniti dal Sossi (4).

Da questi dati si rileva che:

1) il numero di ossidrile può servire a differenziare l'olio di oliva di spremitura delle oleine di diversa origine, ma non serve a distinguerlo dal rettificato A;

2) le reazioni Liebermann-Storch e Marconi-Canneri sono negative per l'olio d'oliva di spremitura ed il rettificato A, e talvolta positive negli altri casi;

3) il numero di jodio sull'insaponificabile distingue abbastanza nettamente le oleine di semi e quelle di origine animale, dagli oli di oliva e dagli esterificati;

4) il titolo acidi grassi totali distingue approssimativamente le sole oleine di semi dalle oleine di origine animale, dagli olii di oliva e dagli esterificati;

5) il numero di jodio, l'indice Tortelli, il grado rifrattometrico Zeiss non sono specifici.

Come si vede, i risultati delle pure indagini chimiche sono tutt'altro che probanti anche se si tratta di confrontare singoli prodotti oleari; l'incertezza aumenta evidentemente quando si tratta di miscele di oli di origine diversa, e specie quando le miscele sono effettuate con una tecnica perfezionata.

Per queste ragioni la chimica ha dovuto ricorrere all'ausilio dei più perfezionati metodi d'indagine fisici e chimico-fisici.

Da qualche tempo in questa Stazione (5) l'esame della spettrografia nell'infrarosso ha servito in numerosi casi per verificare la presenza di oli estranei nell'olio di oliva. Però sino al 1957-58 lo stato delle ricerche non ci permetteva di fare delle distinzioni tra oli esterificati e oli sintentici.

Anche lavori più recenti di Provvedi (6) non tengono conto di tale distinzione e parlano genericamente di « oli esterificati ».

Oggi questa distinzione s'impone e si deve riservare il nome di olio sintetico a quello proveniente da acidi grassi ottenuti per saponificazione e successiva esterificazione e il nome di olio esterificato a quello ottenuto da olio ad elevata acidità nel quale è avvenuta l'esterificazione degli acidi liberi.

In tutti e due i tipi l'esterificazione avviene in presenza di catalizzatori ad alta temperatura, catalizzatori che sono poi allontanati con il lavaggio insieme all'eccesso di glicerina.

Evidentemente tra i due tipi non vi è una separazione netta essendo possibili, a parte le miscele, molti prodotti a carattere intermedio.

Tra gli oli sintetici sono importanti quelli preparati con acidi grassi ottenuti per distillazione. Tali oli presentano spesso dei caratteri organolettici che si avvicinano a quelli degli oli rettificati A, ma sono invece ben diversi dagli oli originari per alcune caratteristiche fisologicamente importanti (mancanza assoluta di vitamine, presenza di prodotti di ossidazione, polimerizzazione degli acidi grassi, trasformazione di certi acidi grassi in altri, ecc.).

Questi caratteri, fisiologicamente negativi, sono peggiorati dalla possibilità di usare, nella sintesi, degli acidi grassi di dubbia provenienza opportunamente « corretti » in modo da riportare gli indici a valori normali.

È noto ormai come l'impiego di acidi grassi provenienti da olio di Crocifere, contenenti acido erucico che possiede elevato p. m. ed elevato numero di jodio, possa essere mascherato con l'aggiunta di acidi a basso peso molecolare che siano solidi e a numero di jodio basso, come l'acido laurico, e quindi tali da impedire il riconoscimento dell'acido erucico, secondo i metodi ufficiali d'analisi (che si basano appunto sulla determinazione del p. m. medio e del numero di jodio degli acidi grassi solidi).

Però, fortunatamente, in qualche caso intervengono durante questi trattamenti delle modificazioni nella struttura molecolare che possono essere sfruttate dal chimico per la ricerca delle eventuali frodi.

In particolare alcuni dei composti contenenti doppi legami si trasformano durante la distillazione in altri composti più stabili. Tipica è la trasformazione di notevoli quantità di acido oleico nel suo isomero trans l'acido elaidinico.

La presenza di quest'ultimo e dei suoi esteri può essere rivelata facilmente con l'esame nell'I. R. (7).

Il massimo assorbimento è a 10,36 micron, cioè in una zona in cui la maggior parte degli spettrografi sia a doppio raggio che a raggio singolo ha una buona sensibilità e non si hanno notevoli interferenze.

La banda identificata da Provvedi (l. c.) a 1000-950 cm^{-1} è evidentemente quella relativa a tali acidi ed è ben visibile anche con un apparecchio di modeste dimensioni.

Se si tiene conto che in una zona dello spettro molto vicina è possibile riconoscere la presenza di alcuni olii di semi si può dedurre che il metodo I. R. è un potente e rapido mezzo di indagine che permette un sicuro orientamento del chimico per ulteriori e più precise ricerche.

Secondo un recente lavoro di Arpino (8), la formazione di acido elaidinico sarebbe favorita dall'ossidazione, dalla parziale idrogenazione, dalla presenza di agenti adsorbenti (catalizzatori), dalla luce U. V. o da radiazioni ionizzanti. Inoltre tra tutte le operazioni di raffinazione degli olii di pressione o di estrazione, la sola esterificazione, in quanto si compie a temperature elevate ed in presenza di catalizzatori, produce una netta trasformazione cis-trans.

Secondo Arpino, non avrebbe invece alcuna influenza la distillazione degli acidi grassi. Anzi gli olii di sintesi ottenuti dagli acidi grassi distillati avrebbero un contenuto in acidi trans inferiore a quello degli olii ottenuti per esterificazione diretta.

Ciò è in contrasto con alcuni risultati ottenuti nel nostro laboratorio dai quali risulta che degli olii sicuramente esterificati non hanno l'assorbimento caratteristico a 10,36 micron.

È stato pure verificato che solo negli ultimi anni (cioè da quando gli olii di sintesi sono entrati nella pratica industriale) si riscontra frequentemente negli olii la banda a 10,36 micron mentre per gli olii prodotti in precedenza (l'esterificazione si pratica dall'anteguerra in Italia) essa non si riscontra.

Un'altra banda è stata studiata. Essa si trova a 2,90-2,92 micron, è piuttosto larga ed è evidentemente dovuta ai gruppi — OH. Si riscontra negli olii ossidati secondo il lavoro di Arpino, mentre Provvedi identifica tale banda (4000-3000 cm^{-1}) come caratteristica degli olii esterificati.

Noi abbiamo verificato la presenza di tale banda in tutti gli olii di estrazione e riteniamo che essa sia solo in parte dovuta a fenomeni di ossidazione, ma che sia tipica degli olii di sansa siano essi esterificati o no.

La banda manca invece in olii ottenuti da esterificazione di acidi grassi distillati.

Già da tempo in questo laboratorio si usa la misura di tale banda per riconoscere gli olii di sansa esterificati che talvolta dànno risultati incerti al saggio di Bellier-Carocci Buzi.

Nelle figg. 1, 2, 3 e 4 si riportano gli spettri di alcuni olii tipici nella regione intorno a 2,9 micron.

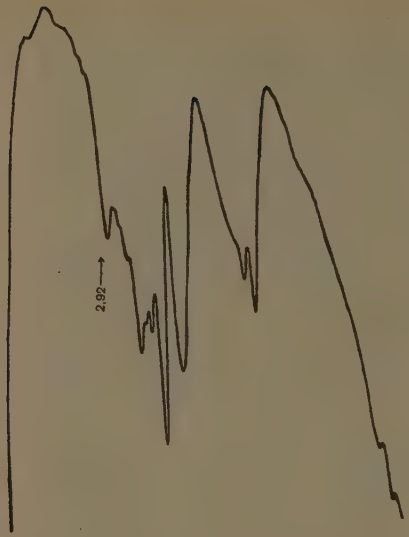


FIG. 1 – Olio di oliva di spremitura.

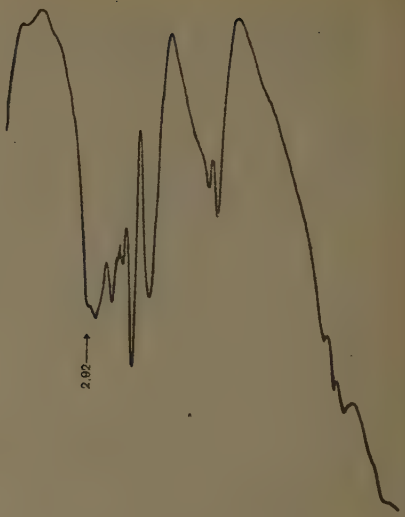


FIG. 2. – Olio di estrazione.

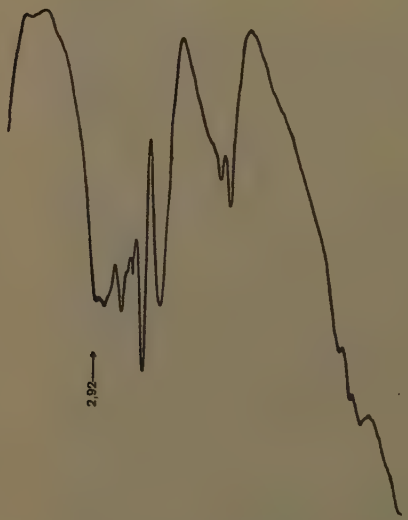


FIG. 3. – Olio esterificato.

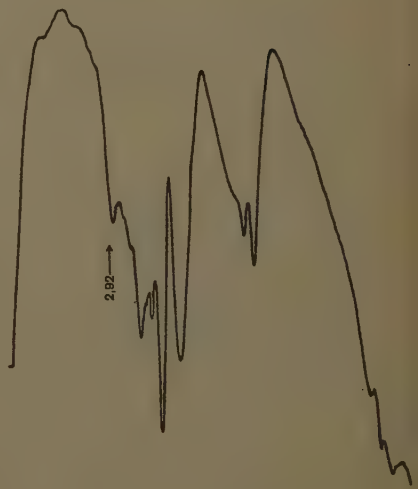


FIG. 4. – Olio sintetico.

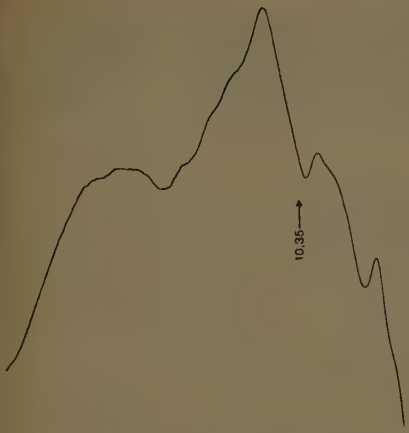


FIG. 5. – Olio di oliva di spremitura.

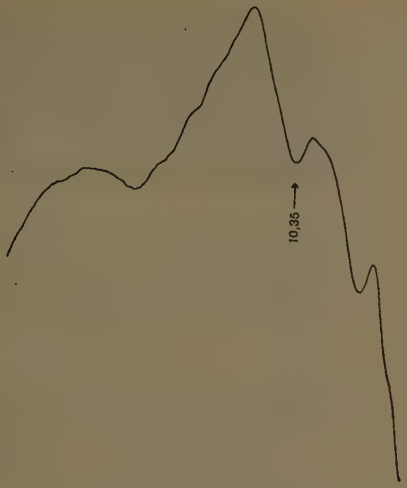


FIG. 6. – Olio di estrazione.

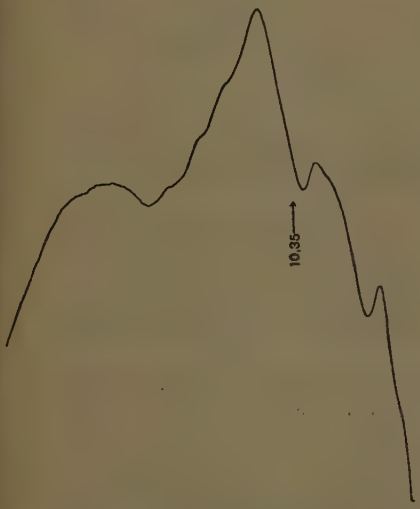


FIG. 7. – Olio esterificato.

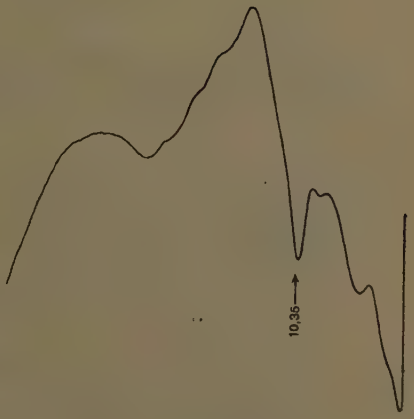


FIG. 8. – Olio sintetico.

Il campione n. 1 è un olio sicuramente genuino di spremitura. Spettri analoghi si ottengono per olii rettificati A.

Il campione n. 2 è un olio rettificato B del commercio non esterificato. Le caratteristiche chimiche sono quelle di un olio di estrazione. Dà il tipico intorbidamento ad alta temperatura con il saggio di Bellier e non dà la reazione di Marconi-Canneri.

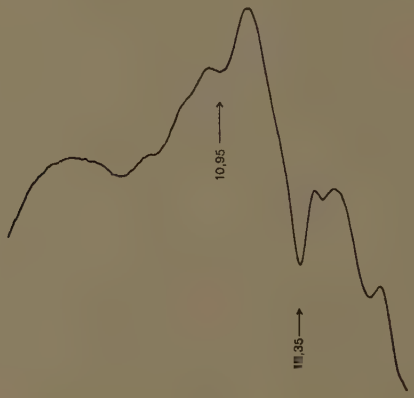


Fig. 9. – Olio sintetico contenente olio di semi non ben identificato (probabilmente olio di Crocifere).

Il n. 3 è un olio di estrazione esterificato. Al saggio di Bellier dà un leggero intorbidamento a + 20°. Reazione di Marconi-Canneri positiva.

Il n. 4 è un olio di sintesi. Pochi olii di sintesi presentano un così debole assorbimento a 2,92 micron perchè in gran parte sono miscele con olii di sansa.

Gli spettri 5, 6, 7 e 8 si riferiscono agli stessi olii esaminati nella regione intorno a 10 micron.

Si noti che il tipico assorbimento degli acidi trans compare solo nel n. 8 mentre manca nel n. 7 (olio esterificato). Non sono noti i dati relativi alla demargarinazione di tale olio, operazione che potrebbe aver influito sull'eliminazione dell'acido elaidinico. Comunque la scarsità di acidi trans negli oli esterificati è stata notata più volte nel nostro laboratorio.

L'olio n. 9 è un olio del commercio venduto come olio rettificato B. Si tratta di un olio di sintesi che anche a 10,95 micron presenta un assorbimento tipico di alcuni olii di semi (arachide, girasole, ecc.). È un olio sicuramente sofisticato per il quale l'analisi chimica non ha potuto accer-

tare la sofisticazione che è stata invece svelata dai raggi I. R. e confermata dalla cromatografia su carta e dalla gas-cromatografia.

Tutti gli spettri sono stati ottenuti con spettrografo Perkin-Elmer mod. 112 con cella smontabile di 0,1 m/m. Il campione veniva introdotto nella cella senza alcuna preparazione.

Gli olii esaminati, tranne il n. 9, sono prodotti industriali forniti su nostra richiesta.

I risultati sono comunque incoraggianti e, malgrado le piccole divergenze che si riscontrano nell'interpretazione di alcuni risultati, sono ben concordanti. Una prosecuzione degli studi è necessaria per eliminare del tutto le incertezze ed in particolar modo i risultati contrastanti segnalati con altri autori (Arpino).

Il metodo è applicabile anche alle miscele di olii. I limiti di sensibilità non sono molto elevati principalmente per il fatto che l'acido elaidinico è già presente in piccola quantità negli olii naturali e solo quando la sua quantità è notevole si può definire con certezza la presenza di olio di sintesi.

Probabilmente altri mezzi d'indagine dovranno in qualche caso integrare il metodo della spettrografia nell'I. R. che comunque presenta sugli altri il vantaggio di una notevole rapidità e comodità, perchè può essere effettuato direttamente sulla sostanza tal quale senza alcun trattamento chimico preliminare.

I canali che attualmente possono essere sfruttati sono essenzialmente tre: cromatografia; gas cromatografia; spettri U. V.

Con i primi due metodi si può ottenere una separazione dei vari componenti con particolare riferimento agli acidi grassi. Uniti alla demolizione ossidativa o all'idrogenazione possono dare indicazioni sul numero e posizione dei doppi legami.

Il metodo degli spettri U. V. richiede un'attrezzatura accuratamente costruita e standardizzata essendo le misure assai dipendenti dal modo con cui si procede alla isomerizzazione dei legami non coniugati (9). Tale metodo, assai delicato, dà indicazioni sul numero e la posizione dei doppi legami e può essere un efficace metodo di controllo.

Conclusione

La misura degli spettri di assorbimento nell'infrarosso fornisce dei dati orientativi preziosi per il chimico.

Oltre a definire la presenza di alcuni olii di semi (assorbimento a 10,95 μ) e a dare dei valori ben approssimati per l'acidità (3,10 μ), attraverso le misure delle bande a 2,9 e 10,35 μ permette di scoprire la presenza

degli olii sintentici che normalmente non sono facilmente rivelabili con mezzi chimici.

Nell'attuale momento, in cui è allo studio la nuova legislazione che vieta la vendita di olii sintetici o esterificati, la misura degli spettri di assorbimento nell'infrarosso si può considerare il mezzo migliore, atto a scoprire le eventuali violazioni.

BIBLIOGRAFIA

(1) Paquot, C. *Oléagineux*, 1959. I, 1.

(2) Bronte Stewart, B., and Keus, A. *J. Clin. Invest.*, 1956, 35, 1173.

(3) Holman, R. T., Aaes-Jrgens, E. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1956, 93. 175.

(4) Sossi, V. *Oli-Grassi-Colori*, 1958, 9, 335.

(5) Bottini, E., e Sapetti, C. *Ann. Sperim. Agr.*, 1958, n. s., 4, 1007.

(6) Provvedi, F. *Oli-Grassi-Colori*, 1959, 9, 375.

(7) Shreve, O. D., Heerther, M. R., Knight, H. B., and Swern, D. *Anal. Chem.*, 1950, 22, 1261.

(8) Arpino, A., e Ricca, G. S. *Oli-Grassi-Colori*, 1959, XII, 495.

(9) Brice, B. A., Swain, M. L., Herb, S. F., Nichols, P. L., and Reimenschneider, R. W. *J. Am. Oil Chemists' Soc.*, 1952, 29, 279.

RIASSUNTO

La presenza di acidi trans-isomeri e in particolare dell'acido elaidinico negli olii è un'importante indicazione della presenza di olii sintetici. Questi acidi grassi sono facilmente scopribili con la spettrografia nell'infrarosso.

SUMMARY

APPLICABILITY OF SPECTROGRAPHY IN INFRARED RADIATION TO TRACING SOPHISTICATION OF OLIVE OIL

By Carlo Sapetti

The presence of trans-isomeric acids and, in particular, of alaidinic acid in the oils is an important indication of the presence of synthetic oils. These fatty acids are easily discoverable with spectrography in infrared radiation.

Ricevuto il 3 marzo 1960.

SUPPLEMENTO AGLI

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

Roma, 1960, n. s., vol. XIV, num. 4

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

Nino Breviglieri ed Enrico Casini

"ALEATICO"

I. - Sinonimi (ed eventuali nomi errati)

Molto numerosi sono i sinonimi: « Aleatico di Portoferraio », « Uva liatica », « Leatico », « Aliatico », « Moscato nero » (nome errato), « Aleatica », « Aleatico di Firenze », « Aleatico comune », « Agliano », « Moscatello Livatische, Aglianico » (nome errato), « Liatico », « Aleatico nero della Toscana », « Aleatico di Altamura », « Allianico degli Abruzzi », « Allianico », « Aleatico di Sulmona », « Aleatico nero di Fermo », « Aliatico di Benevento », « Agliatico », « Aleatico nero di Firenze », « Alegatico » (Fossalto, Larino, Matrice), « Aleatico gentile » « Lacrima Christi » (in qualche parte d'Italia).

Il vitigno di cui si tratta è a frutto nero; però si conosce anche un « Aleatico bianco », che non è presente in Toscana; in qualche luogo sotto il nome di « Aleatico bianco » si coltiva il « Moscato bianco comune ».

II. - Cenni storici ed origine

In una delle sei più vecchie edizioni latine del « Liber Ruralium Commodorum » di Pier de' Crescenzi (1303), e precisamente in quella stampata a Lovagno nel 1473, si ritrovano i termini « Muscatellus » e « Livatica ». L'uso comune in Toscana di denominare l'« Aleatico » col nome di « Liatico » o « Liatica » potrebbe essere disceso dal nome latino « Livatica », anche se il de' Crescenzi parla di uva bianca, e ciò perchè

esiste anche oggi l'« Aleatico bianco » a cui si può riferire l'uva del de' Crescenzi (Molon, 1906).

Anche Pier Antonio Micheli nei suoi manoscritti (1679-1737) ricorda il « Liatico ».

Gallesio stesso ricorda che il de' Crescenzi conosceva le « Moscatelle Livatiche » e con questo nome deve riferirsi all'« Aleatico ».

Il Trinci, che scrisse pure di questa uva (« Uva liatico »), ricorda come si credesse di provenienza greca.

L'« Aleatico » è diffuso un po' dappertutto in Italia, ma dove gode maggior favore è certamente in alcune zone della Toscana e specialmente nell'isola d'Elba. Il suo caratteristico aroma lo fa distinguere da ogni altra uva sebbene in qualche luogo lo si confonda col « Moscato nero ». Per errore è stato confuso col « Negro amaro » e con la « Lacrima ». Occorre poi tenere presente che in Toscana le varietà di « Aleatico » sono diverse (*Boll. Amp.*, VII, p. 518).

La « Aleatichina » o « Uva dei Gesuiti », per esempio, è descritta dall'Aggazzotti (p. 33 n. 47) come « a grappolo molto piccolo e grani assai radi e sparsi, acino molto piccolo imperfettamente sferico, opaco, buccia nero morata, sottile, polverosa, di qualche merito pel suo ben sviluppato aroma di Aleatico ».

Dell'« Aleatico ciliegino » o « Aleatico ceragino » il di Rovasenda scrisse che è un bellissimo « Moscato » rosso alquanto diffuso in provincia di Lucca e lo trovò identico all'« Occhio di Pernice » della stessa provincia. Su quest'uva toscana il Gallesio così si espresse: « *Vitis vinifera* = florentina, racemis parvis, acinis rotundis, cortice rubescente, succo purpureo, dulci muscato, suavissimo. Vulgo, Uva Liatica o Aleatico di Firenze ».

« La Liatica è un vero Moscato, ma è la più gentile di tutte le uve moscate. Il suo aroma ha un non so che di soave, che alletta il gusto e l'odorato senza ferirlo; perciò è preferito dai palati fini a quello dei moscatelli più rinomati. Il vitigno non è vigoroso e produce poco; i grappoli sono piccoli e spargoli; gli acini, tramezzati sovente di peduncoletti di fiori falliti, sono minuti, rotondi, di buccia vermiglia e trasparente e di polpa densa, dolce ed odorosa, il vino è rosso e di un profumo soavissimo ».

« Pare che la Liatica sia un'uva originaria della Toscana. In un Paese, dove da secoli si coltivano i Moscati in quantità, dovevano nascere spesso delle nuove viti dai loro semi e non vi è niente di più probabile che uno di questi, modificato nella sua concezione dall'influenza di un clima dove tutto si ingentilisce, abbia dato l'essere all'Aleatico ed Uva Liatica ».

« Il Trinci è il primo che ne parlò come uva da vino. Ei dice che è vitame venuto di Grecia, ma non appoggia a nulla la sua asserzione.

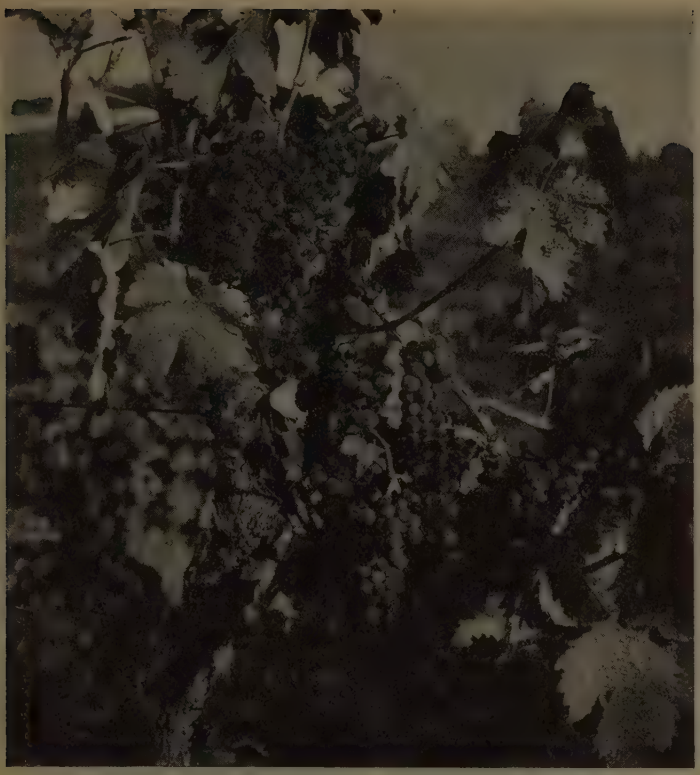


Fig. 1. – Vite di « Aleatico » nella collezione clonale di Firenze. (Neg. N. Breviglieri).

Nata in Toscana, è quasi passata in tutti i Paesi viniferi dell'Europa e conserva in tutti la stessa forma, la stessa indole, la stessa fragranza ».

« Prende un maggiore sviluppo dove trova un terreno più scelto e più nutritivo; alligna meglio il fiore dove non è disturbata dalle nebbie d'estate e l'uva acquista più zuccherino e più fragranza nei climi caldi e nelle esposizioni apriche, ove può giungere ad una maturità più completa; ma i suoi caratteri distintivi sono sempre gli stessi, i maglioli della pianta, che, vivendo in un terreno umido ed ombroso, non dava che dei grappoli acerbi e poco odorosi, trasportati in una collina esposta al meriggio, ritornano a produrre delle uve dolci fragrantissime ».

L'« Aleatico » è stato descritto recentemente dal Dalmasso nella relazione della Commissione del Chianti nelle uve da vitigni rossi, nonchè dal De Astis. Citiamo pure altre indicazioni bibliografiche.

FIG. 2. – Foglie di «Aleatico» (neg. N. Breviglieri).

Fig. 3. – Foglia di « Aleatico ».

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clone di « Aleatico nero » della Collezione sperimentale dell'azienda Monna Giovannella della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze, dove è stato da uno di noi introdotto dalla zona di Portoferraio, nell'isola d'Elba. Le osservazioni sono state ripetutamente fatte anche nelle colture dell'Isola d'Elba e già isolati i migliori cloni.

Germoglio di 10-20 cm. — Apice: semigloboso, lanuginoso, verde con orlo carminato.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, verdi con carminatura estesa, aracnoidee.

Foglioline basali: spiegate, verdi soffuse di carminio intenso, glabre in genere, ma talvolta con residuo aracnoideo.

Asse del germoglio: lievemente curvo.

Germoglio alla fioritura — Apice: di forma espansa, di colore verde-giallastro con sfumature rosse; spesso, ma non sempre, leggera carminatura ai margini; pubescente.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, di colore verde-rossastro, con diffuse bronzature; aracnoidee, tri-quinquelobate.

Foglioline basali: spiegate, di color verde, con sfumature rossastre, glabre o con qualche raro pelo nella pagina inferiore; con residui di tomento aracnoideo nella pagina superiore; tri-pentalobate.

Asse del germoglio: eretto, di color verde talvolta con striature rossastre, più o meno accentuate.

Tralcio erbaceo: a sezione trasversale circolare, con contorno liscio, glabro, di color verde con leggeri riflessi rossi.

Viticci: in genere bifidi ma qualche volta trifidi intermittenti (formula: 0-1-2-0-1-2.....).

Infiorescenza: media (12-17 cm) spargola.

Fiore

Tipo morfologico: apparentemente ermafrodita regolare (schema grafico 3 a, scheda amp. intern.).

Bottone fiorale: cilindroide, piuttosto piccolo.

Foglia: pentagonale od orbicolare, di grandezza media, trilobata ma talvolta quinquelobata, con seno peziolare a lira (aperto), seni laterali superiori stretti a bordi sovrapposti od a V stretto, seni laterali inferiori poco o punto segnati a V stretto quando sono pre-

senti; lembo piano un po' bolloso, lobi piani; angolo alla sommità dei lobi terminali acuto, pagina superiore glabra di colore verde cupo, mediamente brillante e con nervature verdi; pagina inferiore glabra di colore verde chiaro con nervature principali verdi; nervature di 1°, 2° e 3° ordine sporgenti. Denti laterali pronunciati, irregolari a margini rettilinei o convessi; a base larga.

Fig. 4. – Acini e vinaccioli di « Aleatico » (gr. nat.).

Picciolo: corto, medio o sottile, verde spesso rossastro o soffuso di rosa violaceo, glabro di sezione trasversale con canale poco evidente.

Portamento della vegetazione: espanso.

Acino erbaceo: di grandezza media abbastanza pruinoso.

Grappolo a maturità industriale: di grandezza media (lunghezza 15-20 cm) di aspetto medio-spargolo allungato con 1 ala, peduncolo visibile, erbaceo, grosso.

Acino: medio (diametro trasversale 14 cm) discoide, disuguale di forma regolare; ombelico mediamente persistente, buccia molto pruinosa di colore blu, di spessore medio; polpa succosa, succo di color rosato di sapore moscato dolce ma con aroma caratteristico; pedicelli di media lunghezza, verdi, cercine evidente, verde; pennello corto.

Vinaccioli: in numero medio di due per acino, regolarmente piriformi, di grandezza media; nessun acino è sprovvisto di vinaccioli.

Tralcio legnoso: medio-corto e mediamente robusto, elastico con femminelle; corteccia aderente e resistente staccantesi alla curvatura; sezione trasversale quasi circolare; superficie glabra, striata, non pruinosa; nodi appena appiattiti e non molto evidenti; internodi di circa 7-8 cm di color nocciola chiaro con nodi appuntiti, più intensamente colorati; gemme piuttosto piccole coniche; cercine peziolare stretto e mediamente evidente; diaframma piano, midollo color nocciola chiaro, circolare, evidente.

Tronco: di media vigoria.

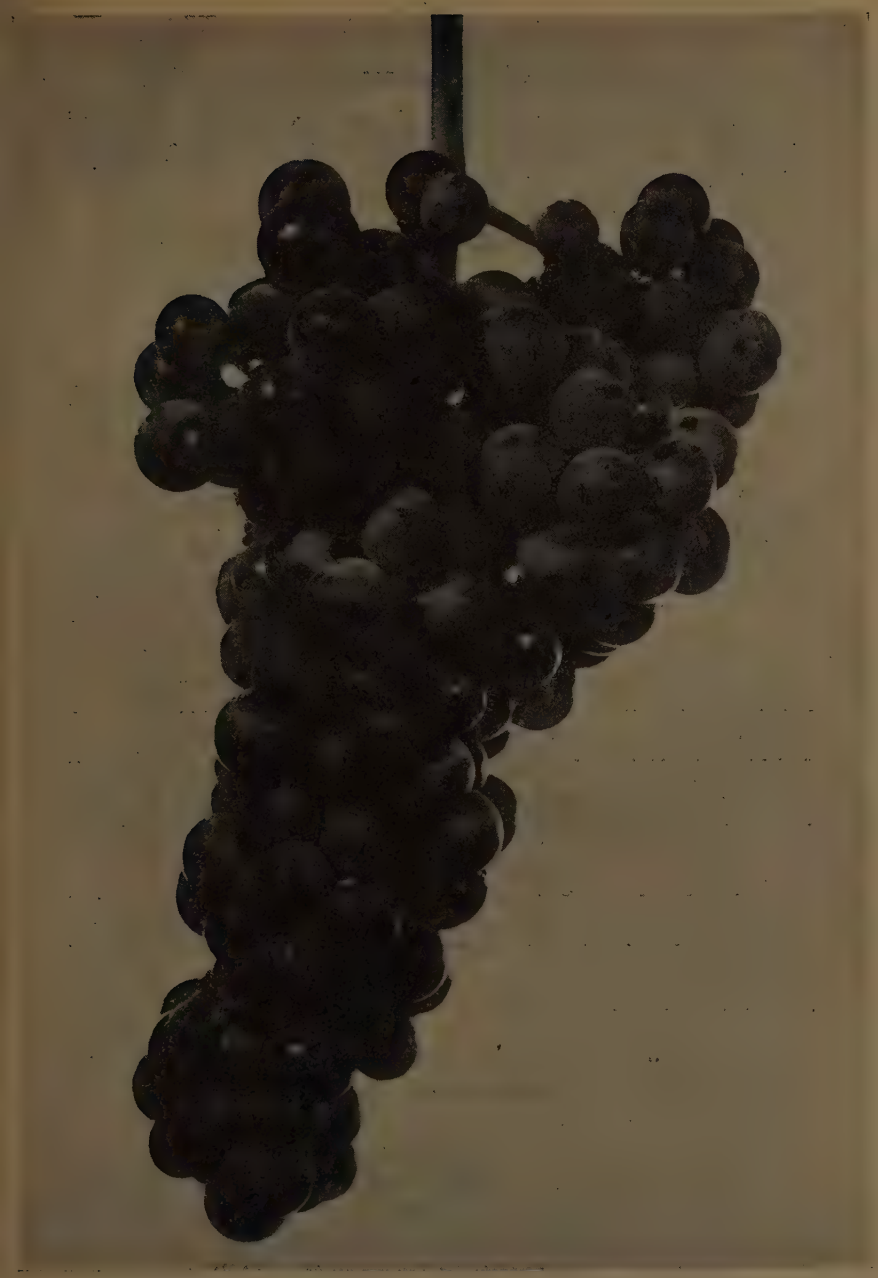


Fig. 5. – Grappolo di « Aleatico » (neg. N. Breviglieri).

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti la collezione sperimentale dell'azienda della Facoltà di Agraria nella quale il clone è stato da noi introdotto.

a) Ubicazione:

Longitudine: dal Meridiano di Roma (Monte Mario) 1°, 6'.
Latitudine: 43°, 44'.
Altitudine: m 148 s.l.m.
Esposizione: sud-ovest.
Portinnesto: « Berlandieri » × « Riparia 420 A ».
Età delle viti da 3 a 5 anni nella collezione e da 15 a 20 nelle aziende agrarie dell'isola d'Elba allo studio per le indagini ampelografiche.

Sistema di allevamento: a media espansione.

Forma di potatura: Guyot classico o modificato (archetto toscano senza sperone).

Terreno: eocenico derivante dal calcare alberese di natura argilloso-calcarea-silicea con scheletro piuttosto abbondante.

b) Clima:

Temperatura media mensile (Stazioni della zona)

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
4,6	6,3	9	12,8	16,5	20,6	23,2	23,3	19,8	14,4	9,3	5,8

Medie mensili di pioggia (mm)

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
56	50	65	70	74	63	36	42	75	104	98	74

Varie: zona saltuariamente soggetta a gelate primaverili; rare le forti grandinate ed i forti geli invernali.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: prima, seconda decade d'aprile.
Fioritura: fine ultima decade di maggio e prima decade di giugno.
Invaiatura: seconda decade d'agosto.
Maturazione dell'uva: ultima decade di settembre.
Caduta delle foglie: seconda decade di novembre.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Produzione: media e costante nel clone di cui ci si occupa.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 2°-4° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1-2.

Fertilità delle femminelle: nessuna o scarsa in condizioni normali.

Resistenza alle malattie: ai comuni parassiti della vite presenta una resistenza normale.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - Utilizzazione

Per la vinificazione; in piccole quantità viene consumato come uva da tavola per il suo gradevole sapore moscato e per il suo caratteristico aroma.

Analisi meccanica del grappolo*

	Valori	
	medi	estremi
Peso di un grappolo ** . . . . . g	151,3	90–246
Peso di un acino *** . . . . . »	1,3	0,6–2,0
Diametro medio di un acino **** . mm	13,0	11–15
Composizione del grappolo:		
acino . . . . . %	92,1	90,4–96,0
raspi . . . . . %	7,9	4,0–9,6
Composizione dell'acino:		
bucce . . . . . %	6,1	4,8– 7,9
vinaccioli . . . . . %	4,2	3,7–5,8
polpa e mosto ***** . . . . . %	89,7	86,5–91,5
Resa pratica del mosto ****** . . %	71,2	69,5–73,4

* I dati sono stati rilevati da n. 15 campioni provenienti da località diverse e per 4 annate successive.

** Determinato da n. 10 grappoli per ogni campione.

*** Determinato da n. 100 acini per ogni campione.

**** Determinato da n. 100 acini per ogni campione misurandone il diametro trasversale.

***** Calcolati per differenza.

****** I valori sono stati ricavati pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di n. 15 grappoli di uva per campione.

Analisi chimica del mosto*

		Valori	
		medi	estremi
Zucchero	%	25,10	18,07–28,8
Acidità totale (in acid otartarico) **	%	6,05	5,01–7,9
Ceneri	%	2,96	2,0–3,68
Densità a 15°/15° C	%	1,022	0,9870–1,0860

Analisi chimica del vino***

		Valori	
		medi	estremi
Alcool in volume	%	15,7	12,6–18,5
Estratto secco totale	‰	78,59	62,86–92,10
Zuccheri riduttori (Fehling)	‰	54,50	43,80–66,40
Acidità:			
totale (in ac. tartarico)	‰	7,02	6,01–7,09
fissa (in ac. tartarico)	‰	5,88	4,03–6,01
volatile (in ac. acetico)	‰	0,87	0,81–0,98
Ceneri	‰	2,15	2,01–3,18

Giudizio organolettico sul vino: dà un vino rinomato, di delizioso aroma, dolce, di un bel colore rubino.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

L'« Aleatico » è diffuso un po' dappertutto in Italia, ma dove gode maggiore favore è certamente in Toscana, all'isola d'Elba, poi in Romagna (Bologna, Ravenna e Forlì), nel Lazio (Viterbo), in Campania (Napoli, Benevento), nelle Puglie (Barletta, Lecce, Bari), in Sicilia (Caltanissetta) ed in Corsica. Nell'Alta Italia si trova in piccolissime quantità nelle province di Cuneo, Pavia, Milano e Alessandria (Asti).

* Valori ottenuti da n. 15 campioni di uva, per 4 annate successive e provenienti da diverse località.

** Valori ottenuti da n. 30 campioni.

*** Valori ricavati da n. 10 campioni di vino provenienti da diverse località dell'isola d'Elba.

L'« Aleatico dell'Elba », vino aromatico ottenuto con questo vitigno, sembra avere assunto in quest'ultimi anni una discreta importanza dal punto di vista dei « ricordi turistici » in quanto messo in commercio a Portoferraio e nei centri minori dell'Isola in caratteristiche botti e damigiane in miniatura, ricercate dai turisti.

BIBLIOGRAFIA

Acerbi, G. Delle viti italiane ossia materiali per servire alla classificazione, monografia e sinonimia, preceduti dal tentativo di una classificazione delle viti. Milano, 1825, vol. I.

Aggazzotti, F. Catalogo descrittivo delle principali varietà di uve coltivate presso il Cav. Avv. F. Aggazzotti del Colombaro. Modena, 1867.

Carpentieri, F. Trattato di viticoltura moderna. Ottavi, 1947, vol. I.

Cavazza, D. Viticoltura. Torino, U.T.E.T., 1934.

Cettolini, S. Trattato di viticoltura moderna. Catania, 1927, vol. II.

Dalmasso, G. Uve da vino. Vitigni rossi. Roma, R.E.D.A., 1946.

De Astis, G. Rassegna e revisione dei vitigni coltivati in Toscana. Firenze, 1937.

de' Crescenzi, P. Trattato dell'apicoltura. Verona, Vicentini e Franchini, 1851.

De Maria, P., e Leardi, C. Ampelografia della provincia di Alessandria. Torino, 1875, vol. I.

di Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877, vol. I.

Gallesio, G. Pomona Italiana, ossia trattato degli alberi fruttiferi. Pisa, 1839, f. II, p. 27.

Garoglio, P. G. La nuova enologia. Firenze, 1959.

Gatta, L. F. Intorno alle viti ed ai vini della provincia di Ivrea (in Ragazzoni, R. « Repertorio di Agricoltura », 1833.

Goethe, H. Handbuch der Ampelographie. Berlin 1877. Graz 1878.

Incisa, L. Catalogo descrittivo e ragionato della collezione di vitigni italiani e stranieri posseduta in Rocchetta Tanaro. Asti, 1852-1869.

Marzotto, N. Uve da vino. Vicenza, 1925, vol. I.

Mas, A., et Pulliat, V. Le vignoble ou histoire, culture et description avec planches coloriées des vignes à raisin de table et à raisin de cuve. Paris, 1874-75.

Mendola, A. Estratto del catalogo generale della collezione di viti italiane e straniere radunate in Favara. Favara, 1868.

Micheli, P. A. Manoscritti.

Ministero dell'Agricoltura. *Bollettino ampelografico*, fascicoli I, II, IV, V, VI, VII, IX, XI, XII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XXI. Roma, 1875-1887.

Molon, G. Ampelografia. Milano, 1906, vol. I.

Odart, A. P. Ampélographie universelle ou traité des cépages les plus estimés dans tous les vignobles de quelque renom. Paris, 1874.

Pulliat, V. Mille variétés de vignes. Paris, 1888, vol. 1er .

Perelli, G. Enologia e viticoltura nelle tre Puglie (in « Annali di Viticoltura ed Enologia »), 1874.

Trinci, C. L'agricoltore sperimentato, ovvero regole generali sopra l'agricoltura, coltivazione delle viti, degli alberi. Venezia, 1778.

RIASSUNTO

In base ai rilievi e con il metodo della scheda ampelografica internazionale viene descritto un clone di un noto vitigno molto diffuso nell'isola d'Elba: l'« Aleatico » o « Aleatico di Portoferraio ». Oltre la descrizione ampelografica vengono riportati: i cenni storici, l'origine, le fenologia, le caratteristiche ed attitudini colturali, l'utilizzazione, l'importanza economica e la distribuzione geografica.

È stata iniziata la selezione clonale.

Del vitigno stesso sono state effettuate le seguenti analisi: quella meccanica del grappolo e quella chimica del mosto e del vino nei loro principali costituenti.

SUMMARY

THE ALEATICO WINE GRAPE

By Nino Breviglieri and Enrico Casini

On the basis of the findings and following the international ampelographic scheme, a description is given of a clon of a well known wine grape, widely distributed in the island of Elba: the Aleatico or Aleatico di Portoferraio. In addition to the ampelographic description, historical information, the origin, the phenology, the characteristics and behaviour under cultivation, the utilization, the economic importance, and the geographical distribution are reported.

Clonal selection has been initiated.

The following analyses have been made of the vine: the mechanical analysis of the grape cluster and the chemical analysis of the must and wine into their principal constituents.

Ricevuto l'8 gennaio 1960.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

NINO BREVIGLIERI ed ENRICO CASINI

"SYRAH"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Syrach de l'Ermitage », « Petit Syrah », « Candive », « Shiras », « Sirac », « Sirah », « Marsanne noir », « Sérine noir » (Goethe) « Plant de la Bianne », « Blauer Syrah ».

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Si ritiene che il « Syrah » sia originario dal Medio Oriente, e ciò per analogia del suo nome con la città di « Schiraz » (Persia). Altri ritengono sia originario da Siracusa.

È soprattutto diffuso in Francia nella Vallata del Rodano e nelle vallate circostanti, limitate al nord della Côte Rotie ed a sud da Châteauneuf-du-Pape, nell'Ermitage ed in alcune zone dell'Ardèche. In Italia è verosimilmente pervenuto da oltralpe.

È coltivato da oltre un sessantennio in diverse province italiane e più recentemente in altre. La sua presenza è spesso sporadica ad eccezione di qualche vigneto o coltura promiscua. All'inizio del secolo il Mondini ebbe ad accertarne la diffusione nelle diverse province.

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clone di « Syrah » della collezione sperimentale costituita dall'Istituto di Coltivazioni arboree di Firenze nell'azienda « Monna Giovannella » della Facoltà

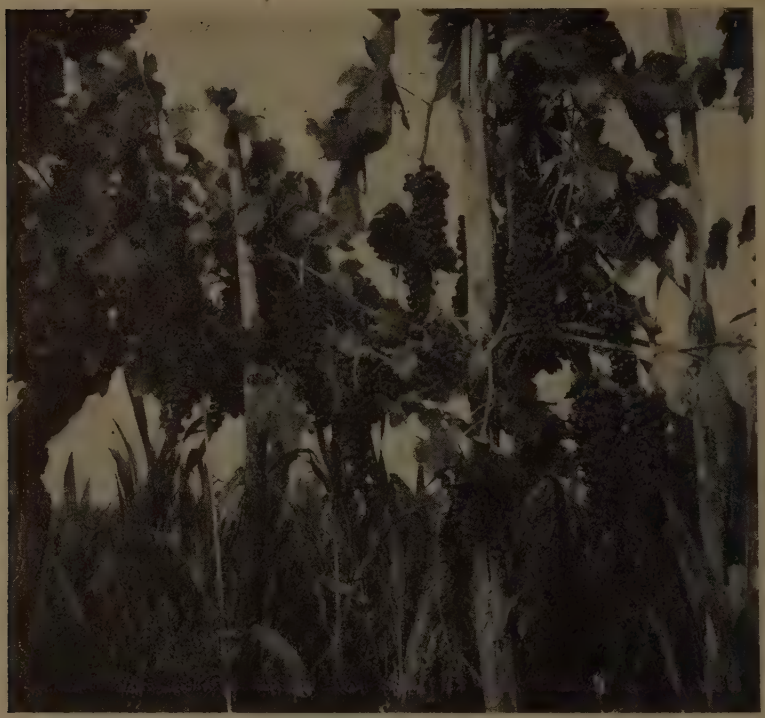


Fig. 1. – Viti di « Syrah » a Pomino (Rufina). (Neg. N. Breviglieri).

di Agraria, dove è stato da uno di noi introdotto dalla zona di S. Martino in Colle (Lucca), in confronto con i cloni importati dalla Francia.

Germoglio di 10-20 cm. — Apice: medio o globoso, cotonoso, bianco con orlo carminato.

Foglioline apicali (1ª-3ª): in genere piegate a gronda di color bianco con orlo lievemente carminato; cotonose.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): spiegate, di color bianco con leggere sfumature rossastre in genere con residuo cotonoso od aracnoideo.

Asse del germoglio: curvo ma talvolta anche eretto.

Germoglio alla fioritura. — Apice: di forma media od espansa, di colore bianco verdastro, pubescente.

Foglioline apicali (1ª-3ª): leggermente piegate a coppa o spiegate, di color bianco; tri-pentalobate, vellutate, con dentatura glabra.

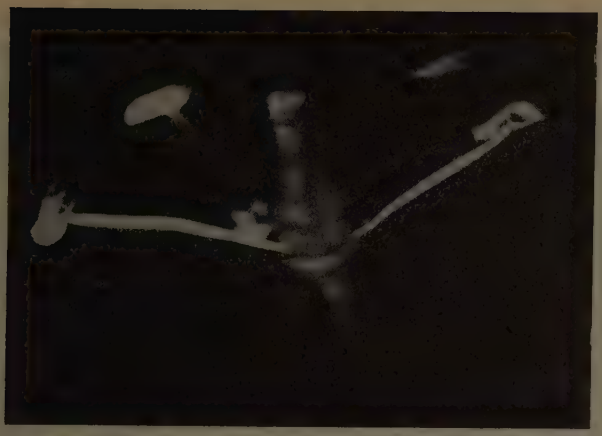


FIG. 2. – Fiore di «Syrah» (neg. N. Breviglieri).

Foglioline basali: spiegate, vellutate e di colore bianco nella pagina inferiore, aracnoidee e di colore verde-giallo-biancastro in quella superiore; tri-pentalobate.

Asse del germoglio: eretto, ma talvolta anche a pastorale, di color verde con peli verso l'estremità.

Tralcio erbaceo: di sezione trasversale quasi ellittica, contorno piuttosto angoloso; glabro in genere ma talvolta con lievissimo residuo aracnoideo; di color verde, spesso con leggerissimi riflessi rossastri.

Viticci: in genere bifidi qualche volta trifidi nelle parti più distali dei tralci, lunghi, grossi, di color verde, intermittenti (formula: 0-1-2-0-1-2-0.....).

Infiorescenza: media 16-20 cm, spargola.

Fiore: Tipo morfologico: di sessualità apparente ermafrodita (schema grafico 3 a, scheda amp. int.) *.

Bottone fiorale: cilindroide, mezzano. Accentuato e caratteristico il fatto che all'epoca della fioritura le corolle pur disseccate permangano sui fiori conferendo una colorazione marrone a tutta

* Ermafrodita regolare, autofertile, secondo Cosmo (1941).

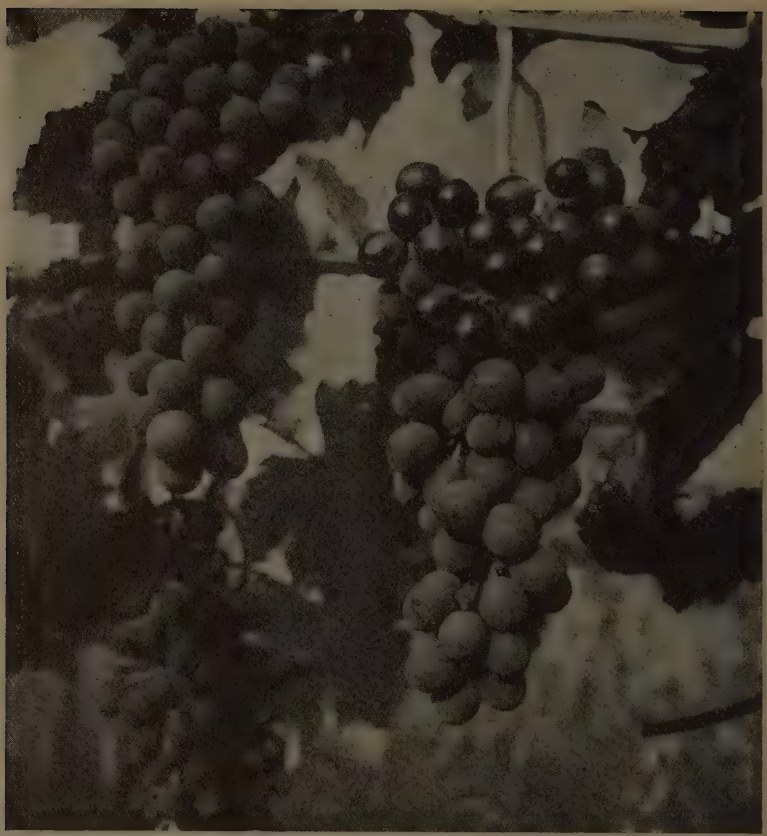


Fig. 3. – Grappoli di « Syrah » nella collezione clonale di Firenze.
(Neg. N. Breviglieri).

l'infiorescenza. Questa caratteristica, notata peraltro anche sul Trebbiano e sulla Malvasia, appare in questa varietà molto accentuata.

Foglia: pentagonale, medio-grande, trilobata o quinquelobata, con seno peziolare ad U ma spesso a lira chiusa od a bordi sovrapposti; seni laterali superiori a lira più o meno chiusa; seni laterali inferiori, quando sono presenti, anch'essi a lira più o meno chiusa; lembo piano, spesso, a superficie liscia o lievemente ondulata, lobi piani; angolo alla sommità dei lobi terminali acuto ma talvolta retto o

FIG. 4. – Foglia di «Syrah» (neg. N. Breviglieri).

quasi; pagina superiore leggermente aracnoidea o quasi glabra, di colore verde, di tono medio, generalmente opaca e con nervature verdi; pagina inferiore aracnoidea o quasi, di color verde chiaro, con nervature principali verdi biancastre; nervature di 1°-2°-3° ordine, sporgenti; denti laterali poco pronunciati, irregolari convessi, a base larga, taluni leggermente uncinati.

Picciolo: medio-lungo, grosso, verde, spesso soffuso di rossastro; glabro, qualche volta costoluto, di sezione trasversale con canale evidente.

Portamento della vegetazione: espanso.

Acino erbaceo: ovale regolare; verde scuro, intensamente pruinoso.

Grappolo a maturità industriale: di media grandezza (lunghezza 15-20 cm) di aspetto semi-spargolo, allungato, tendenzialmente cilindrico, irregolare, qualche volta alato; peduncolo visibile, semi legnoso, medio-grosso.

Acino: medio o medio-piccolo (diametro trasversale 10-12 mm), di forma ovale regolare; ombelico mediamente persistente; buccia molto pruinosa, di colore blu, di consistenza piuttosto tenera o media; polpa succosa con succo incolore o lievemente colorato a sapore neutro ma dolce gradevole; pedicelli di media lunghezza di color verde; cercine evidente, verde; pennello corto, rossastro.

Vinaccioli: in numero medio di 2 per acino, piccoli con becco lungo piuttosto sottile; nessun acino sprovvisto di vinaccioli.

Tralcio legnoso: tralcio lungo, grosso, robusto ed elastico, abbastanza ramificato con femminelle piuttosto vigorose; corteccia aderente e resistente ma talvolta staccantesi in squame; sezione circolare appiattita o quasi, superficie striata quasi costoluta; nodi globosi, piuttosto sporgenti; glabro con internodi di circa 13-14 cm, di color cannella tendenzialmente violaceo coi nodi più intensamente colorati; gemme arrotondate; cercine peziolare largo, evidente; diaframma piano, midollo sottile color nocciola chiaro.

Tronco: di buona vigoria.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti la Collezione sperimentale costituita dall'Istituto di Coltivazioni arboree nell'azienda della Facoltà di Agraria di Firenze, nella quale il clone è stato da noi introdotto. Le osservazioni sono state effettuate anche nelle zone di diffusione.

Fig. 5. – Foglia di « Syrah ».

Fig. 6. – Acini e vinaccioli di « Syrah ».

Per l'ubicazione, il terreno, il clima, ecc., si rimanda alla monografia « Aleatico ».

Età delle viti: da 3 a 5 anni (i rilievi sono stati effettuati anche in pieno campo nelle aziende agrarie della zona di S. Martino in Colle (Lucca) in viti di circa 25 anni controllate ed allo studio per i rilievi ampelografici).

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: terza decade di aprile; un po' più in ritardo del « Sangiovese ».

Fioritura: prima decade di giugno.

Invaiatura: fine seconda decade, terza decade di agosto.

Maturazione dell'uva: ultima decade di settembre.

Caduta delle foglie: seconda-terza decade di novembre.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Produzione: abbondante e costante nel clone di cui ci si occupa.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 2.

Fertilità delle femminelle: scarsa o nessuna in condizioni normali.

FIG. 7. – Grappoli tipici di «Syrah» (neg. N. Breviglieri).

Resistenza alle malattie: ai comuni parassiti della vite presenta una resistenza normale. Sembra avere un'ottima resistenza al marciume.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - UTILIZZAZIONE

Per la vinificazione. Localmente si usa in limitatissime quantità per il consumo diretto.

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori medi	Valori estremi
Peso di un grappolo **	g	166,9	108–285
Peso di un acino ***	»	1,8	1,2–2,2
Diametro medio acino ****	mm	13,6	12–15
Composizione del grappolo:			
acini	%	95,8	92,1–97,3
raspi	%	4,2	2,7–7,9
Composizione dell'acino:			
bucce	%	3,7	2,7–3,9
vinaccioli	%	3,1	2,3–3,7
polpa e mosto *****	%	93,2	89,1–95,6
Resa pratica in mosto ****** . . .	%	75,4	72,1–76,4

* I dati sono stati rilevati da n. 15 campioni provenienti da località diverse e per 4 annate successive.

** Determinato da n. 10 grappoli per ciascun campione.

*** Determinato da n. 100 acini per ciascun campione.

**** Determinato da n. 100 acini per ciascun campione misurandone il diametro trasversale.

***** Calcolati per differenza.

****** I valori sono stati ricavati pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di n. 15 grappoli di uva per campione.

Analisi chimica del mosto*

		Valori medi	Valori estremi
Zucchero	%	22,50	18,3–23,1
Acidità totale (in acido tartarico) **	‰	7,00	6,2–7,4
Ceneri	‰	2,74	2,1–3,2
Densità 15°		0,9920	0,9785–1,008

* Valori ottenuti da n. 15 campioni di uva per 4 annate successive e provenienti da diverse località.

** Valori ottenuti da n. 30 campioni.

Analisi chimica del vino*

		Valori medi	Valori estremi
Alcool in volume	%	13,5	11,5–13,9
Estratto secco totale	‰	20,63	19,4–22,8
Zuccheri (Fehling)	%	0,95	0,86–0,98
Acidità:			
totale (in acido tartarico)	‰	7,32	6,3–7,9
fissa (in acido tartarico)	‰	6,47	4,2–7,3
volatile (in acido acetico)	‰	0,85	0,78–0,93
Ceneri	‰	1,80	1,60–1,87

* Valori ricavati da n. 10 campioni di vino provenienti da diverse località della zona di S. Martino in Colle (Lucca).

Giudizio organolettico sul vino: vino di un bel colore rosso-rubino-violaceo, secco, asciutto, robusto di corpo, fino, abbastanza alcoolico. In genere nella vinificazione si unisce ad altre uve nere di minor pregio (es. « Bonamico ») per conferire al vino una maggiore robustezza ed una migliore armonicità.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

In Italia la coltivazione del « Syrah » è diffusa un po' ovunque, ma si trova più frequentemente in Toscana, nelle Marche, nel Lazio, nell'Avellinese, ecc. Tra le zone della Toscana, dove è più rappresentato, si indicano le colline di Montecarlo nella Lucchesia, quelle del Pisano, nonchè le colline e le vallate del Fiorentino.

Fra i vitigni francesi introdotti in Italia è uno dei pochi che ha avuto in Toscana diffusione di un certo interesse. Per la buona produttività e le caratteristiche enologiche è stato introdotto nelle zone da vini poco pregiati e deboli di corpo. L'aggiunta di questa uva ha infatti reso possibile un discreto miglioramento in alcuni vini.

È un vitigno da tenersi in considerazione, perchè ha anche il pregio di un germogliamento un po' più tardivo del « Sangiovese » mentre matura più precocemente.

BIBLIOGRAFIA

(1) Cavazza, D. Viticoltura. Torino, 1934.

(2) Cosmo, I. Vitigni autofertili e autosterili e loro sessualità. *Ann. Staz. Sper. Vit. Enol.*, Conegliano, 1940-41, vol. X.

(3) Dalmasso, G. Uve da vino. Vitigni rossi. Roma, 1946.

(4) De Astis, G. Rassegna e revisione dei vitigni coltivati in Toscana. Firenze, 1937.

(5) Marzotto, N. Uve da vino. Vicenza, 1925, vol. I.

(6) Mondini, I. I vitigni stranieri da vino coltivati in Italia. Firenze, 1903.

(7) Viala, P., et Vermorel, V. Traité général de viticulture. Ampélographie. Paris, 1901-1909.

RIASSUNTO

Si riporta la descrizione ampelografica di un clone del vitigno « Syrah » secondo la nuova scheda ampelografica internazionale.

Questa nota, che è in relazione all'indagine sui principali vitigni da vino che si coltivano in Italia promossa dal Ministero dell'Agricoltura e

delle Foreste, riporta pure i cenni storici e le origini di detto vitigno nonchè le caratteristiche, le attitudini colturali, l'analisi meccanica del grappolo, l'analisi chimica del mosto e del vino, l'importanza economica e la distribuzione geografica.

Il clone descritto fa parte della collezione sperimentale costituita dall'Istituto di Coltivazioni Arboree di Firenze nell'azienda della Facoltà di Agraria.

SUMMARY

THE SYRAH WINE GRAPE

By Nino Breviglieri and Enrico Casini

The ampelographic description of a clon of the Syrah wine grape is given in accordance with the new international ampelographic scheme.

This paper, which is related to the investigations of the principal wine grapes cultivated in Italy, sponsored by the Ministry of Agriculture and Forests, also gives historical information and the origins of this wine grape as well as the characteristics, behaviour under cultivation, mechanical analysis of the grape cluster, chemical analysis of the must and wine, economic importance, and geographical distribution.

The clon described forms part of the experimental collection established by the Istituto di Coltivazioni Arboree of Florence on the farm of the Agrarian Faculty.

Ricevuto l'8 gennaio 1960.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

Bartolo Maymone

LA PRODUZIONE NAZIONALE DELLA LANA

La produzione laniera nazionale, valutata all'epoca della prima guerra mondiale in circa dieci milioni di chilogrammi in lavato a fondo, ha subìto negli ultimi anni una progressiva contrazione in conseguenza della riduzione dell'allevamento ovino causato dalla seconda guerra e, più recentemente, dall'applicazione delle leggi sulla Riforma agraria e dall'incidenza di altri fattori.

I dati dell'Istituto Centrale di Statistica qui riportati:

	Capi ovini
1953	9.891.700
1954	9.451.900
1955	9.041.800
1956	8.572.000

mostrano chiaramente l'accentuarsi della contrazione numerica del patrimonio ovino nell'ultimo quinquennio e quindi della produzione della lana. Maggiormente interessato risulta il grande allevamento ovino transumante dell'Italia centro-meridionale la cui riduzione numerica ha raggiunto e sorpassato in alcune zone il 30 % circa, creando qua e là situazioni preoccupanti per l'avvenire dell'economia montana meridionale.

Il fenomeno è in un certo senso caratteristico per l'Italia in quanto negli altri Paesi (tabella I), nella generalità dei casi, si è avuta una tendenza all'aumento del patrimonio ovino anzichè una diminuzione.

La produzione della lana, pur essendo fortemente correlata al numero ed alla qualità dei capi ovini allevati, può subire variazioni sensibili da un'annata all'altra in relazione all'andamento climatico, alle disponibilità foraggere, alla incidenza di malattie, ecc. Le stime (tabella II) sono quindi in buona parte indiziarie.

Per la nostra produzione laniera nazionale dati attendibili, pur dovendoli considerare per ovvie ragioni alquanto inferiori al vero, restano quelli della requisizione della lana (circa 7 milioni di chilogrammi in

TABELLA I. - **Consistenza numerica dell'allevamento ovino mondiale in milioni di capi**

Paesi	1934–35 1938–39	1951–1952	1952–1953	1953–1954	1954–1955	1955–1956	1956–1957	1957–1958
Paesi del Commonwealth:								
Australia	111,6	117,6	123,1	126,9	130,8	139,1	149,8	
Nuova Zelanda	30,2	35,4	36,2	38,0	39,1	40,3	42,4	
Unione del Sud-Africa	38,6	34,9	35,5	36,0	37,1	37,0	38,0	
Regno Unito	25,5	20,0	21,7	22,5	22,9	22,9	23,6	24,9
India	48,8	38,8	39,0	39,0	39,0	38,7	39,0	
Pakistan	48,8	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Canadà	3,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	
Altri Paesi del Commonwealth	20,0	23,0	23,0	23,0	24,0	24,0	24,0	
Totale	278,0	277,0	286,0	293,0	301,0	310,0	325,0	
Altri Paesi:								
Argentina	41,0	50,0	48,0	46,8	45,0	45,2	45,7	
Stati Uniti d'America	52,5	32,0	31,0	31,4	31,6	31,3	30,8	31,3
Uruguay	18,0	24,5	25,7	25,7	24,5	23,0	24,0	
Spagna	24,5	25,7	25,0	23,7	24,2	24,1	23,3	
Turchia	15,0	24,8	26,5	27,3	26,8	26,4	28,0	
Brasile	12,9	15,9	16,3	16,8	17,5	18,5	18,9	
Francia	9,8	9,8	9,8	11,0	11,0	11,0	10,9	11,1
Iran	14,9	14,7	16,2	17,0	17,7	18,0	18,0	
Cile	6,0	6,5	6,5	5,8	5,8	5,8	6,0	
Jugoslavia	9,4	10,3	10,5	11,4	12,1	12,0	11,4	10,6
Italia	9,1	10,5	10,2	9,9	9,5	9,0	8,6	8,3
Irak	4,7	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
Marocco	9,6	11,0	13,9	13,6	14,2	15,0	14,0	
Grecia	8,2	7,3	7,8	8,5	8,7	9,1	9,0	
Perù	14,0	16,3	15,9	16,2	16,8	16,5	15,2	
Irlanda	3,0	2,6	2,9	2,9	3,1	3,3	3,4	3,7
Altri Paesi	80,0	96,0	10,0	102,0	104,0	106,0	106,0	
Totale	611,0	645,0	664,0	674,0	683,0	694,0	708,0	
Paesi dell'Est * U.R.S.S.	61,2	85,4	94,3	114,9	117,5	124,9	129,8	
Paesi dell'Est * Altri	64,8	59,6	63,7	66,1	70,5	75,1	75,2	
Totale	126,0	145,0	158,0	181,0	188,0	200,0	205,0	
Totale generale	737,0	790,0	822,0	855,0	871,0	894,0	913,0	

* Comprendono U.R.S.S., Polonia, Cecoslovacchia, Ungheria, Romania, Bulgaria, Germania orientale, Albania, Cina e sue dipendenze, Mongolia esteriore e Tibet.

TABELLA II. - **Produzione mondiale di lana di bassa stima del Commonwealth Economic Committee**

(in migliaia di tonnellate in sucido)

Paesi	Media 1934–38	1952–1953	1953–1954	1954–1955	1955–1956	1956–1957	1957–1958
Paesi del Commonwealth:							
Australia	452	581	565	582	640	710	664
Nuova Zelanda	136	190	193	206	210	223	225
Unione del Sud-Africa	118	124	128	139	142	146	145
Regno Unito	50	43	45	48	46	48	51
India	44	33	33	33	33	33	33
Pakistan	44	14	14	14	14	14	14
Canadà	7	4	4	4	4	4	4
Altri Paesi del Commonwealth	3	4	4	4	4	5	4
Totale	810	992	986	1,029	1,092	1,180	1,139
Altri Paesi:							
Argentina	171	184	180	165	117	176	186
Stati Uniti d'America	213	132	138	141	138	139	132
Uruguay	52	86	92	90	88	86	91
Spagna	29	39	39	38	39	38	37
Turchia	24	35	37	36	37	39	40
Brasile	18	21	24	25	28	29	29
Francia	18	22	24	25	25	25	25
Iran	16	17	17	18	20	20	20
Cile	16	20	18	18	19	20	20
Jugoslavia	15	15	16	17	16	15	15
Italia	14	17	18	17	15	15	15
Irak	7	15	15	15	15	15	15
Marocco	10	15	14	15	14	14	13
Grecia	10	9	10	10	11	11	11
Perú	8	9	9	9	10	9	9
Irlanda	8	7	7	8	8	8	8
Altri Paesi d'Asia *	15	22	22	23	24	24	24
Altri Paesi d'Europa **	36	24	24	24	23	21	21
Altri Paesi d'Africa	19	18	21	21	23	22	21
Altri Paesi d'America	13	15	15	15	15	15	16
Totale	1,521	1,712	1,725	1,717	1,836	1,921	1,888
Paesi dell'Est *** U.R.S.S.	99	217	230	227	252	261	271
Paesi dell'Est *** Altri	98	95	100	109	115	116	118
Totale	197	312	330	336	367	377	389
Totale generale	1,718	2,024	2,055	2,093	2,203	2,298	2,277

* Esclusa la Cina e la Russia.
** Soltanto l'Europa occidentale.
*** Comprende: U.R.S.S., Polonia, Cecoslovacchia, Ungheria, Romania, Germania orientale, Albania, Cina e sue dipendenze, Mongolia esteriore e Tibet.

lavato a fondo); effettuata nel 1936 dall'autorità militare per fronteggiare i bisogni dell'esercito durante la guerra abissinica e dell'ammasso obbligatorio della lana indetto dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste nel 1938, chiusosi con un conferimento complessivo di kg 11.439.134 di lana saltata e sucida pari a circa kg 7.021.928 di lavato a fondo.

Queste risultanze misero in evidenza che la produzione nazionale della lana raggiungeva appena il 15 % del fabbisogno normale dell'industria laniera e del commercio. La produzione risulta ancora inferiore se si mette a confronto la produzione degli ultimi anni stimata in circa tonn. 7.500 in lavato a fondo (laf 50 %) con l'importazione complessiva annuale di materie prime laniere (tabella III) per i bisogni della nostra industria laniera esportatrice di manufatti e del commercio interno.

TABELLA III. **- Importazione di materie prime laniere esclusi gli stracci (dati dell'Istituto Centrale di Statistica rielaborati dall'Associazione dell'Industria Laniera Italiana)**

Materie prime laniere	1953 (tonn.)	1954 (tonn.)	1955 (tonn.)	1956 (tonn.)	1957 (tonn.)	Media del quinquennio (tonn.)
Lane sucide base laf 50 %	41.977	34.741	31.666	35.757	51.344	39.061
Lane lavate . .	7.787	7.691	8.040	9.835	12.180	9.106
Lane pettinate	5.932	5.058	4.016	4.342	2.681	4.405
Cascami di lana	1.848	1.696	2.775	2.169	2.849	2.267
Totali . . .	57.364	49.186	46.497	52.103	69.054	54.839

Lane da materasso nazionali

La lana conferita all'ammasso obbligatorio del 1938 risultò rappresentata per il 23,3 %, pari a kg 1.640.574 in lavato a fondo, di lana da matarasso e per il 76,7 % pari a kg 5.381.574 di lana tessile.

I dati riportati nella tabella IV per la lana da matarasso nazionale mostrano che nell'Italia Centrale, tranne piccolissime partite, non si ha produzione di lana da matarasso. Il contributo maggiore (circa 75 %) è dato dalle Isole e soprattutto dalla Sardegna. Viene poi l'Italia meridionale che ne produce il 20,63 % e per ultimo l'Italia settentrionale, che vi concorre nella misura del 4,44 %.

Tabella IV. - **Lana da matarasso conferita all'ammasso obbligatorio**

Compartimenti	In sucido kg	In lavato a fondo kg	Rapporto percentuale %
Italia settentr.	111.621,53	72.821,01	4,44
Italia merid. . .	514.368,60	338.311,45	20,63
Italia insulare .	2.209.206,84	1.229.441,81	74,93
Totali . . .	2.835.136,97	1.640.574,27	100,00

Lane da matarasso vere e proprie sono la Savoiarda II, l'Altamurana, la Leccese, la Sicilia ordinaria, la Sarda non migliorata, la Carsolina, la Frabosa, la Roascia della provincia di Cuneo. Rispetto alla lana di Scozia, preferita in Italia, le lane ora elencate presentano minore lucentezza, minore lunghezza. ma alcune di esse (Savoiarda II, Altamurana, Leccese) sono preferibili, perchè più elastiche. Sulla classifica delle nostre lane da matarasso non vi è pieno accordo, perchè alcuni tecnici assegnano maggiore importanza all'aspetto ed alla lunghezza dei filamenti altri all'elasticità ed alla proprietà di non infeltrire.

In tempi normali la produzione nazionale di lana da matarasso copre appena un terzo del fabbisogno interno valutato in circa 5 milioni di chilogrammi di lana in lavato a fondo.

Lana tessile nazionale

La lana tessile (tabella V), secondo le risultanze dell'ammasso 1938, rappresenta circa il 77 % della produzione complessiva nazionale di lana. Essa risulterebbe prodotta per circa l'85 % nell'Italia centrale

Tabella V. - **Lana tessile conferita all'ammasso obbligatorio**

Compartimenti	In sucido kg	In lavato a fondo kg	Rapporto percentuale %
1) Italia sett. . .	960.755,58	598.033,92	11,22
2) Italia centr. .	4.218.190,23	2.668.291,10	49,58
3) Italia merid..	3.068.956,33	1.922.681,11	35,72
4) Italia insul. .	356.095,25	192.303,62	3,58
Totali . . .	8.603.997,39	5.381.576,75	100,00

e meridionale, per circa l'11 % nell'Italia settentrionale e per il 3,5-4 % nelle isole. Si tratta però di una grande varietà di tipi, di cui alcuni (Toscana 2°, Toscana 3°, Toscana 4°, Marche 2°, Umbria 3°, Abruzzo 3°) poco desiderati dall'industria, perchè in parte bistose e bigie, con peli morti ed altre ordinariamente utilizzate dall'industria per la fabbricazione di coperte, ecc.

La produzione nazionale di lana tessile è propria della maggior parte dei greggi transumanti dell'Italia centrale e meridionale. Fondamentalmente la produzione nazionale di lana tessile si può rapportare a due tipi distinti: il tipo Puglia ed il tipo Sopravissana Vissana che, a causa dell'incrocio presentano una grande diversità di qualità.

Il tipo Puglia, oltrechè in Capitanata, che ne è la culla, si riscontra, più o meno incrociato, in parte degli Abruzzi, nel Molise, nella Basilicata, nella Calabria e nella Campania i cui greggi locali sono stati da tempo incrociati con riproduttori appartenenti alla razza Gentile di Puglia.

Nei greggi puri appartenenti a tale razza la lana ha un grado elevato di finezza, la lunghezza dei filamenti è buona, le proprietà fisiche ottime.

Il tipo Sopravissana è meno fine e meno uniforme del tipo Gentile di Puglia. Può essere paragonato alle basse merine della classifica inglese (« low merinos ») dalle quali si può ottenere un buon pettinato 58's. Ma, a differenza delle lane incrociate di provenienza estera, ha molta qualità, che si estrinseca in un grado più elevato di gonfiezza ed è molto apprezzata dall'industria per la produzione di filati di maglieria. Tanto la lana Sopravissana che la Vissana, di minore pregio perchè meno fine, vengono prodotte oltrechè nel Lazio, in una parte degli Abruzzi, della Toscana, dell'Umbria, delle Marche e dell'Appennino emiliano, dove a fianco di greggi più o meno derivati dal ceppo vissano-sopravissano, per lo più transumanti, coesistono altri tipi di pecore derivate in misura maggiore o minore dal ceppo Bergamasco diffusi nel piccolo allevamento ovino stanziale.

Le nostre lane tessili (Puglia primissima, Puglia I, Roma tipo Puglia, Calabria I) non possono competere per la finezza con le migliori lane di Australia e del Sud-Africa; se ben cresciute sono però in possesso di altri pregi che le rendono particolarmente apprezzate dalla industria laniera la quale non desidera un sostanziale cambiamento di esse per il raggiungimento di gradi più elevati di finezza. Lo stesso dicasi per le lane incrociate derivate dai tipi Puglia e Sopravissana, che in generale sono meno bianche e meno resistenti delle lane coloniali di equivalente finezza.

Classifica delle lane italiane

Un primo tentativo di classifica delle lane italiane venne fatto nel 1917 dalla Commissione centrale di requisizione delle lane presso il Ministero della Guerra, che compilò una tabella di 19 classi seguendo

TABELLA VI. - Classifica delle lane italiane (secondo B. Maymone, V. Bona, F. Scanzio, G. Nizzero)

Denominazioni	Firenze (dati indicativi)	Rapporto di prezzo con la Puglia I (= 100 base laf)	Resa indicativa	
			In saltato a regola d'arte	In sucido
		%	%	%
1. Piemonte				
a) Biellese I	50's	70	—	52
b) Biellese II	46's-48's	67	—	54
c) Savoiarda I (per lavorazione)	44's-46's	64	—	55
d) Savoiarda II (da materasso e da lavoro)	40's	50	—	55
e) Frabosa (da materasso)	36's-40's	40	—	55
2. Liguria				
Tipo materasso (bistosa)	36's-40's	36	80/85	—
3. Lombardia				
Tipo bergamasca *	40's-48's	64	—	58/62
4. Tre Venezie				
a) Tipo vicentino fine e padovano	50's-58's	69	—	48/56
b) Tipo comune	4046's-'s	64	—	56/60
c) Tipo cherso (da materasso e da lavoro)	40's-46's	54	—	56/58
d) Tipo carsolina (da materasso, bistosa, con pelo morto)	36's-40's	38	—	54
5. Emilia				
a) Emilia I (Tipo Ferrara, Ravenna con poco pelo morto, bistosa). Alcune partite del Ravennate sono classificabili Toscana II con resa in sucido 40/42 % e prezzi come la detta classifica	50's	68	76	60
b) Emilia II (con poco pelo morto, bistosa)	46's-50's	65	76	60
6. Toscana				
a) Toscana I (Vissana ordinaria, Orbetello, Maremma grossetana)	56's-58's	80	64/68	—
b) Toscana II (Firenze, Poppi, S. Casciano, Arezzo, Val di Chiana, con pelo morto)	56's	73	70/74	45/46
c) Toscana III (Alta Valle del Tevere, Senese, Mugello, con molto pelo morto, in parte bistosa)	50's	66	72/76	—
d) Toscana IV (Lucca, Livorno, Pisa, Apuania, bistosa)	46's-50's	64	—	55
7. Marche				
a) Marche I (zona a sud ovest di Fabriano, Castel Raimondo, Camerino)	56's-58's	70	68/74	—
b) Marche II (zona a nord di Macerata e zona litoranea, con molto pelo morto, in parte bistosa)	50's-56's	66	72/78	55

* Le partite di lana bergamasca, varietà varesina, di finezza superiore al tipo medio bergamasco, potranno avere un congruo soprapprezzo.

TABELLA VI (continuazione). - **Classifica delle lane italiane (secondo B. Maymone, V. Bona, F. Scanzio, G. Nizzero)**

Denominazioni	Firenze (dati indicativi)	Rapporto di prezzo con la Puglia I (= 100 base laf) %	Resa indicativa	
			In saltato a regola d'arte %	In sucido %
8. Umbria				
a) Umbria I (tipo Vissana corta, Norcia, Trevi, ecc.)	58's-60's	81	62	—
b) Umbria II (Terni, Spoleto e la migl. di Foligno)	56's-58's	78	66	—
c) Umbria III (Foligno, Gualdo Tadino, Colle Fiorito, Acqua Sparta, con pelo morto)	56's	70	70/72	—
9. Lazio				
a) Roma tipo Puglia	60's fino	96	57/59	42/44
b) Roma I (la cosiddetta Sopravissana)	58's-60's	91	60	44/45
c) Roma II (Vissana)	58's	86	60	44/45
d) Roma III (la cosiddetta Provincia, Viterbese, Vetralla e Ciociaria)	58's ord.	83	61/62	45/46
e) Roma IV (Grotte di Castro, Acquapendente, con pelo morto)	56's	75	64	45/46
10. Abruzzo				
a) Abruzzo I (Avezzano, Sulmona, Aquila in parte e zone montane contermini)	58's-60's	86	63	39/40
b) Abruzzo II (Tagliacozzo, Carsoli, Oricola, Fucino, Celano, ecc.)	58's fino	84	62/64	40/42
c) Abruzzo III (Litorale Adriatico, con pelo morto, in parte bistosa)	56's ord.	68	70/72	—
11. Molise				
a) Molise I (in parte bistosa)	58's	77	64	—
b) Molise II (in parte bistosa)	56's ord.	73	67/70	—
12. Campania				
a) Campania I (certe lane di Avellino, Benevento e Casertano)	58's	77	64/67	—
b) Campania II (Salerno, in parte bistosa)	56's ord.	73	70/74	—
c) Campania III	50's	65	72/76	—
13 Puglia				
a) Puglia I (Caprocotta, Pescasseroli, Castel del Monte) *	60's-64's	100	57/58	40/42
b) Puglia II (tipo Troia, Candela, Serracapriola)	58's-60's	96	60	42/43
c) Puglia IIIIII (tipo S. Giovanni, S. Nicandro)	58's	89	63	43/44
d) Puglia III (Vico Garganico, Vieste, Monte S. Angelo)	56's-58's	81	64	44/45
e) Puglia IV	50's	64	—	44/45
f) Tipo Altamura (materasso)	40's-46's	46	80	—
g) Tipo Leccese (materasso)	40's-46's	44	74/76	52/54

* Alcune partite classiche di grande finezza ed uniformità, corrispondenti a un 64's-70's, correntemente denominate « Puglia primissima » potranno avere un prezzo base lavato a fondo superiore dell'8 % a quella della Puglia I.

TABELLA VI (continuazione). - **Classifica delle lane italiane (secondo B. Maymone, V. Bona F. Scanzio, G. Nizzero)**

Denominazioni	Firenze (dati indicativi)	Rapporto di prezzo con la Puglia I (= 100 base laf) %	Resa indicativa	
			In saltato a regola d'arte %	In sucido %
14. Lucania				
a) Lucania I	58's-60's	90	62/63	—
b) Lucania I/II (Potenza, Venosa, Melfi, Rocchetta, S. Antonio, Gravina)	58's fino	87	64/65	—
c) Lucania II (Grassano, Pisticci, Bella, Muro, Matera)	56's-58's	82	65/67	—
d) Lucania III (Lagonegro, irregolare, bistosa)	50's fino	65	68	45/46
15. Calabria				
a) Calabria I (Cotrone fine) *	60's-64's	95	—	40/41
b) Calabria II (Rossano, Cassano Ionico, Cutro, Catanzaro)	58's	78	—	42
c) Calabria III	56's	70	—	43/44
d) Calabria IV (tipo materasso, Sciara)	36's-40's	42	—	50/52
16. Sicilia				
a) Sicilia barbaresca	46's-50's	59	—	50/54
b) Sicilia ordinaria (materasso)	36's-40's	42	—	50/54
17. Sardegna				
a) Materasso prima scelta **	28's-36's	45	—	55/56
b) Materasso ordinaria ***	36's-40's	40	—	55/56

* Le partite di Calabria I di particolare finezza potranno avere un sopraprezzo.
** Costituita da velli interi, ben cresciuti, di lungo taglio, con poco sottovello, senza o con pochi peli morti.
*** Riscontrandosi velli di finezza superiore e notevolmente uniforme, senza o con pochi peli morti, utilizzabili anche per lavoro, questi potranno essere tenuti separati e potranno ottenere lo stesso rapporto di prezzo del materasso di prima scelta.

quelle che erano allora le classifiche correnti nel commercio. La classifica portava soltanto indicazioni di provenienza senza alcun dato di finezza, ecc. Nel secondo anno di requisizione le qualità furono elevate a 27 e furono aggiunte specificazioni di provenienza per le lane da matarasso non considerate nella precedente classifica.

Ad una vera e propria classifica delle lane italiane si giunse a seguito dell'incarico affidato dalla Commissione centrale delle lane ad una Commissione presieduta da B. Maymone e composta dall'industriale Lorenzo Valerio Bona, dai tecnici dell'Industria Laniera Ferruccio Scanzio, Giordano Nizzero e da altri esperti di volta in volta aggregati alla Commissione che lavorò presso la sede sperimentale Tor Mancina dell'Istituto sperimentale zootecnico di Roma su campioni di

lana provenienti da tutte le parti d'Italia tuttora conservati presso la medesima sede.

La tabella di classifica compilata inizialmente dalla Commissione comprendeva 48 classi e per la prima volta furono riportati per ogni classe dati indicativi sulla finezza, sulle rese, sulle zone di produzione, ecc.

Successivamente la tabella fu riveduta ogni anno a cura della medesima Commissione, in base ai rilievi fatti dalle Commissioni locali di apprezzamento presso gli enti ammassatori della lana e nella tabella VI compilata nel 1939, il numero delle classi fu portato definitivamente a 54 con indicazioni ancora più approssimate intorno alla finezza, alle rese, alle zone di produzione, ecc. La tabella fu inoltre corredata dei criteri

***TABELLA VII.* - Denominazione e classifica delle lane da materasso italiane fatta uguale a 100 da "Puglia I"**

N. d'ord.	Denominazione	Rapporto fatto = 100 la I. Puglia	N. d'ord.	Denominazione	Rapporto fatto = 100 la I. Puglia
1.	Puglia primissima	108	29.	Biellese I	70
2.	Puglia I	100	30.	Vicentina fine e Padovana	69
3.	Roma tipo Puglia	96	31.	Abruzzi III	68
4.	Puglia II	96	32.	Campania III	68
5.	Calabria I	95	33.	Biellese II	67
6.	Roma I	91	34.	Marche II	66
7.	Lucania II	90	35.	Toscana III	66
8.	Puglia I III	89	36.	Puglia IV	64
9.	Lucania I II	87	37.	Lucania III	64
10.	Roma II	86	38.	Bergamasca	64
11.	Abruzzi I	86	39.	Tre Venezia comune	64
12.	Abruzzi II	86	40.	Savoiarda I	64
13.	Roma III	83	41.	Emilia I.	63
14.	Lucania II	82	42.	Emilia II	61
15.	Puglia III	81	43.	Toscana IV	59
16.	Umbria I	81	44.	Sicilia Barbaresca	59
17.	Toscana I	80	45.	Cherso (Materasso e lavor.)	54
18.	Umbria II	78	46.	Savoiarda II (idemidem)	50
19.	Calabria II	78	47.	Altamurana	46
20.	Campania I	77	48.	Leccese	44
21.	Molise I	77	49.	Sicilia ordinaria	42
22.	Roma IV	75	50.	Calabria IV (Sciara)	42
23.	Toscana II	73	51.	Sardegna	40
24.	Campania II	73	52.	Frabosa	40
25.	Molise II	73	53.	Liguria	36
26.	Calabria III	70	54.	Carsoline	36
27.	Umbria III	70			
28.	Marche I	70			

da seguire per la classifica delle lane conferite all'ammasso e delle detrazioni da apportare per le lane agnelline, bistose, bigie, morette, carbonate e per la presenza di peli morti.

La classifica non risulta basata unicamente sulle finezze e sulle rese presuntive riportate nella tabella unicamente a titolo indicativo. Nei limiti del possibile la Commissione anzidetta cercò, invece, di tener presente per il riferimento del prezzo alla Puglia I fatta uguale a 100 il complesso dei caratteri che determinano l'impiego industriale delle diverse lane. Nell'insieme la tabella dà una idea della grande varietà della produzione laniera nazionale, mentre, dal punto li vista industriale è desiderabile, per ovvie ragioni, il raggiungimento di una maggiore omogeneità da conseguire in base ad indirizzi tecnici di miglioramento fissati nelle grandi linee regione per regione.

Previsioni sulla produzione laniera nazionale

Sono ovviamente legate alle variazioni della consistenza numerica del patrimonio ovino, all'andamento dei prezzi di mercato dei prodotti del gregge, alle possibilità o meno di incrementare la produzione media pro-capite di lana, alla disponibilità di mano d'opera specializzata, ecc.

Come già accennato la crescente contrazione del patrimonio ovino causata dalla creazione, per esigenze di carattere sociale, della proprietà contadina nelle zone classiche dello svernamento dei grandi greggi ovini incide principalmente sull'allevamento ovino transumante, numericamente e qualitativamente il più importante ai fini della produzione di lana tessile di alta qualità: è quindi prevedibile una minore disponibilità di questo tipo di lana.

Il cambiamento della struttura dei greggi transumanti, frutto di esperienza secolare, frazionandoli nel piccolo allevamento non si presenta facile essendo limitate le possibilità di ulteriore sviluppo dell'allevamento poderale nella collina e nella montagna meridionale a causa del costoso sostentamento invernale nel lungo periodo della stasi vegetativa dei prati e pascoli. Maggiori possibilità di incremento del piccolo allevamento ovino si avrebbero nelle nuove unità contadine sorte nelle zone prima utilizzate per lo svernamento dei greggi, nelle quali il pascolamento può essere praticato senza consumo di scorte (e quindi in forma assai più economica) dal settembre al giugno come finora si è avverato per il grande gregge transumante. Ma difficoltà di vario genere si oppongono all'inserimento su vasta scala del piccolo allevamento ovino nelle unità poderali nuove a questo genere di allevamento. Difficoltà che non potranno essere

superate senza l'ausilio di particolari provvidenze intese a promuovere una fattiva, intensa, opera di propaganda e di assistenza tecnica per la diffusione del piccolo allevamento ovino ed a favorire la creazione di forme associative per la monticazione collettiva dei piccoli greggi poderali, la vendita in comune dei prodotti del gregge, la qualificazione della mano d'opera, ecc.

Il problema assume, peraltro, importanza nazionale in quanto l'accennata crescente contrazione del patrimonio ovino incide principalmente sulla valorizzazione delle magre risorse della montagna meridionale (zona tipicamente depressa), che, per l'asperità del terreno, la natura stessa del pascolo, l'estrema scarsità di acqua per l'abbeverata del bestiame, ecc., non potranno essere altrimenti utilizzate nel breve periodo di tempo imposto dalle vicissitudini stagionali qualora la consistenza numerica del patrimonio ovino abbia a ridursi ulteriormente.

La possibilità di aumentare la quantità media di lana prodotta per capo — peso del vello — appare invece evidente se si considera che per ognuna delle razze e varietà indigene, esistono generalmente greggi meglio curati nei quali la produzione della lana per capo risulta sensibilmente più elevata della produzione media della regione e che in uno stesso gregge, apparentemente omogeneo per la taglia dei soggetti, per la estensione del vello, per lo stato di nutrizione, ecc., la variabilità individuale in rapporto al peso del vello risulta assai notevole non essendo stato mai preso di mira in modo concreto questo carattere nella scelta dei riproduttori.

In generale molti fattori concorrono a determinare il peso del vello (sviluppo corporeo, stato di nutrizione, lunghezza dei filamenti lanosi, ecc.), ma nelle nostre razze ovine alcuni di essi, e più precisamente la densità dei filamenti lanosi per unità di superficie corporea e la estensione del vello, lasciano molto a desiderare e debbono essere più particolarmente presi di mira nella scelta dei riproduttori.

Un altro aspetto connesso all'incremento ed al miglioramento della produzione della lana è quello concernente l'adozione di provvidenze atte a garantire al prodotto nazionale, senza conseguenze dannose per la fiorente industria laniera che occupa il quarto posto nel mondo per la sua importanza, facile collocamento ed una certa stabilità di prezzi, analogamente a quanto viene praticato con procedimenti vari in Francia, Germania, Stati Uniti d'America, Spagna, Ungheria, ecc.

Non si ritiene, infine, che l'attuazione del Mercato Comune possa modificare sostanzialmente la situazione attuale del settore laniero essendo i Paesi del MEC e quelli della zona di libero scambio largamente tributari del mercato mondiale per l'approvvigionamento delle materie prime.

RIASSUNTO

Nel testo risultano illustrate: la produzione nazionale di lana in rapporto alla consistenza numerica del patrimonio ovino; la produzione delle lane da matarasso e della lana tessile nazionale in relazione alla loro qualità. Una illustrazione particolare è fatta dei criteri cui si è ispirata la classifica delle lane italiane, riportata in apposita tabella, nonchè delle previsioni che possono essere formulate per l'avvenire della produzione laniera nazionale.

SUMMARY

THE NATIONAL WOOL PRODUCTION

By Bartolo Maymone

In the text are described: the national production of wool in relation to the number of sheep in Italy; the production of wool for mattresses and for the national textile industry in relation to its quality. A special description is made of the criteria on which the classification of Italian wools is based, reported in suitable tables, as well as the forecasts which can be formulated for the future of the national wool production.

Ricevuto il 20 gennaio 1960.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

Bruno Bruni, Nino Breviglieri ed Enrico Casini

"VERNACCE"

L'origine del nome « Vernaccia » è molto discussa. C'è chi lo vorrebbe derivato dal latino « vernaculus », ossia « del posto » o « locale », e quindi con tale nome sarebbero stati indicati in passato vitigni e vini locali. E ciò può giustificare il fatto che con il nome di « Vernaccia » sono state distinte dagli ampelografi varietà di viti diffuse e di vini prodotti in zone diverse. Molte sono infatti le regioni d'Italia che annoverano vitigni e anche vini che da antica data hanno portato e in qualche caso seguitano a portare il nome di « Vernaccia ».

Altri hanno pensato che « Vernaccia » derivi da « hibernum », « hibernacea », ma è più probabile che si tratti di un casuale accostamento fonetico, non avendo il vitigno alcuna particolare caratteristica (ad esempio, maturazione tardiva o conservabilità dell'uva) che la possa in qualche modo inoltrare sino all'inverno.

Columella accenna alle « Helvenaciae », delle quali annovera tre specie. Plinio accenna all'« Helvenal ». Entrambe le denominazioni starebbero a provare, come affermato da Del Noce (1), che esse furono importate e coltivate dagli Helvii (Galli). Secondo G. Rosa, le « Helvenaciae » di Columella corrisponderebbero alle « Vernacce » delle Marche.

Andrea Bacci, nella sua opera (2) scritta nel 1596 e tradotta nei Libri V e VI da G. Cametti, parla dei vini prodotti nelle diverse zone d'Italia. Accenna alcune volte ai vini di « Vernaccia »; parlando dei vini della Campania scrive: « ... più grosso di tutti, e di una sostanza ancor più densa del latte, è il vino che chiamano « Vernacia », colla stessa etimologia del « Mangiaverra », perchè « Vernacia » è corruzione o raddolcimento di « Verracia », cioè forse acino appetito dai verri, e quindi da « Verracia » uva « Vernacia ». Attecchisce dove fa bene la « Mangiaverra » ma anche in altri luoghi lungo le valli del Tirreno, nel Salentino,

negli Abruzzi ed in Calabria. Nel Libro VIII egli accenna alle soavi « Vernacie » che si producono nella zona di Benevento. Accennando ai vini di Paola in Calabria, scrive: « ... vi è inoltre un vino dolce succoso detto « Vernacio », perchè non è buono che nel tempo invernale, e perchè misto per lo più con uve « Vernacie » diventa un vino grosso e pieno. Anche per altre zone: S. Lucido, in provincia di Cosenza, di San Donnino in Italia settentrionale, accenna ai vini di « Vernaccia ».

Pier De' Crescenzi (3) ricorda una « Vernaccia » diffusa nel Bolognese, che fa buon vino, ma produce molto poco. Soderini (4) accenna alle « Vernaccie », che dànno poca uva, ma vino buono. Lastri (5) cita una « Vernaccia » ed una « Vernaccia bianca di Siracusa ».

Gallesio (6) ha scritto: « Io credo di poter dimostrare che il « Vermentino » dei nostri giorni è l'uva famosa che gli scrittori italiani del 14mo e 15mo secolo hanno celebrato sotto il nome di «Vernaccia ». Difatti, se si esaminano i passi di quelli autori, si trova che, parlando della « Vernaccia », la riconoscono tutti come un vino proveniente dalle Cinque Terre in Liguria. Le novelle del Boccaccio e quelle del Sacchetti lo dicono positivamente: il primo, racconta come Ghino di Tacco medicò l'abate di Cligni dal male di stomaco con due fette di pane arrostito e un gran bicchiere di « Vernaccia di Corniglia »; il secondo raccolta che un cavaliere ricco e savio della città di Firenze... per onore di sè, e per vaghezza pensò di far venire maglioli da Portovenere della « Vernaccia di Corniglia ».

« Il nome del vitigno « Vernaccia » — sempre secondo Gallesio — è segnato fra le uve delle Cinque Terre, dove abbonda di più il « Piccabon » o « Vermentino ». Bisogna dunque concludere che il « Piccabon » dei nostri tempi è la « Vernaccia » degli antichi ».

« Se si riunisce e si mette a confronto tutto ciò che è stato detto dagli scrittori italiani sulla « Vernaccia », si deve credere che al principio quest'uva ha dovuto la sua celebrità ai vini delle « Cinque Terre », e più specialmente a quella di « Vermentino ». In seguito, ogni paese ha voluto farne del proprio; e così molti hanno preso dei maglioli dal Genovesato, ed altri hanno dato il nome di « Vernaccia » a delle uve che la somigliano, sia naturali nel paese, sia portate di fuori ».

Nella citata sua opera, il Gallesio riporta anche l'affermazione del Bacci, già citata, e scrive: « io ne ho trovate nella Romagna, e specialmente in Urbino. Si sa che la Sardegna mette attualmente la « Vernaccia » fra i migliori vini dell'isola ». E conclude: « È dunque chiaro che il nome di « Vernaccia » è derivato da quello della terra che per la prima ha fornito al commercio il vino prezioso che godeva di tanta riputazione in Italia nel secolo XIII, ma che in seguito è stato applicato a molte uve di ogni colore, e specialmente ad una uva bianca che si coltiva nel territorio di San Gimignano sotto il nome di « Uva greca ».

L'Acerbi (7), accennando alle varietà di uve che si coltivano in provincia di Cremona, parla della « Vernaccia bianca », « a maturazione tardiva, acino bianco, rotondo, a sapore samplice: dà vino dolce, gustoso, ma di poco sapore »; della « Vernaccia rossa », « a maturazione tardiva, acino rosso e rotondo: dà vino dolce, ma debole »; della « Vernaccia nera », « a maturazione tardiva, acino nero, ovale, a sapore semplice; dà vino dolce, ma debole ». E prosegue: « Nella Memoria sulla vite e sui vini delle « Cinque Terre » di Girolamo Guidoni di Vernazza non si nomina nè il « Vermentino » nè la « Vernaccia », ma il « Piccabon », ad acini rotondi, che nella maturità si ricoprono di punti neri e che credo rispondere al « Vermentino ». Mentre nella descrizione delle viti e delle uve della provincia di Verona, fatta da C. Pollini, si accenna alla « Vernazza » (forse la « Vernaccia nera » dei Toscani e dei Romagnoli) ad acini tondi, ma non affatto neri, ma rossi, poco dolci e alla « Vernazza » (o « Vernaccia bianca di Siracusa » dei Toscani) ad acini rari, bistondi, dolci, buccia tenera. E in quella della provincia Milanese si accenna alla « Vernaccia rossa », che nel Bresciano se ne ha in gran copia e alla « Vernaccia bianca » che vanta le doti di quella « rossa ».

Della « Vernaccia bianca » e di quella « nera » hanno scritto: Maini (8), Agazzotti (9), Mendola (10), Incisa (11), Cinelli (12), che la considera sinonima della « Verdea »; Demaria e Leardi (13) hanno descritto una « Vernaccia » i cui tralci provenivano dalla Sardegna e che è parsa identica al « Vermentino » della Liguria. Ma i campioni non appartengono tutti allo stesso tipo; gli stessi autori fanno anche la descrizione di una « Vernaccia grossa », che differisce da quella descritta.

Il di Rovasenda (14) conferma che « Parecchie uve sia bianche che nere si coltivano in Italia con questo nome. Una di esse, detta anche « Vernazza », si coltiva in Lombardia e nel Pavese ».

Nei « Bollettini Ampelografici » (15) si parla spesso delle « Vernaccie bianche » e « colorate » diffuse in diverse regioni d'Italia, ma non viene dato nessun cenno sulla loro origine e storia.

La « Vernaccia » è stata descritta anche da Mas e Pulliat (16), da Pulliat (17) e da altri ampelografi stranieri, ma non sono forniti elementi in merito alle sue sinonimie.

Anche Molon (18) da « per certo che questo nome di « Vernaccia » trovasi applicato a vitigni diversi di molte parti del Veneto, della Toscana, della Liguria e, qua e là, anche del Piemonte ».

Marzotto (19) descrive la « Vernaccia grigia » coltivata nei dintorni di Bolzano, la « Vernaccia nera di Fermo », coltivata nelle Marche e Romagne, la « Vernaccia nera di Gubbio », che sarebbe sinonima al « Vernazzone » di Piacenza, la « Vernaccia nera di Pinerolo », tra le colorate. Mentre per le bianche scrive: « Sotto il nome di « Vernaccia » si trovano in diverse regioni delle viti da uva bianca a grappolo serrato, generalmente considerate tra le migliori per fertilità costante e qualità

di prodotto ». Lo stesso autore descrive anche una « Vernaccia di Vicenza » o « Vernazza a foglia glabra ».

Catoni (20) ha accennato alla « Vernaccia » molto coltivata specialmente nella Val d'Adige ed in Val del Sarca, ma attualmente si pensa a sostituirla in parte con vitigni rossi.

Della « Vernaccia » diffusa nel Trentino hanno parlato Dalmasso (21), Montanari e Ceccarelli (22). Secondo questi autori, « Nel Trentino la « Vernaccia », prima dell'invasione fillosserica, ha tenuto un importantissimo posto; attualmente la sua importanza è molto ridotta. Anche Rigotti (23) ha scritto della « Vernaccia » che può essere vantaggiosamente sostituita con altre buone varietà di uve bianche ».

Secondo Cosmo, la « Vernaccia trentina », cui alludono gli autori sopra citati, è oggi consigliata solo nella zona di Aldeno (Trento); nelle sue indagini ampelografiche essa è risultata identica alla « Bianchetta » o « Bianchetta trevigiana », vecchio vitigno delle colline di Conegliano e dei Feletti (Treviso), da cui va però scomparendo e la cui introduzione nei nuovi impianti è da sconsigliare per le sue scarse doti qualitative. Questa « Bianchetta trevigiana » è pure coltivata nel Bellunese, dov'è però nota come « Bianca gentile di Fonzaso ». Non avendo nulla in comune con le « Vernacce » considerate nella presente monografia, la « Vernaccia trentina » si è preferito descriverla a parte e sotto il nome di « Bianchetta trevigiana ».

Questa stessa « Bianchetta trevigiana » (o « Vernaccia trentina ») è pure risultata identica alla « Vernanzina » o « Vernazzina » del Padovano del Vicentino, da cui va egualmente scomparendo (nè conviene suggerirla nei futuri impianti) *.

Viceversa una limitata diffusione è da raccomandare nel Bellunese, ove però è nota, oltre che come « Bianchetta » (nell'Alpago), come « Pavana bianca » (nel Feltrino) e come « Bianca gentile di Fonzaso » sulle pendici scagliose dell'anonima zona.

Questa « Vernaccia » non viene inclusa nella presente monografia, ma sarà descritta a parte come « Bianchetta trevigiana ».

Nella Campania si dà il nome di « Vernaccia » anche al vitigno « Tintore », che serve alla preparazione del « Capri » e dell'« Ischia rosso » (2).

Dalmasso (24), trattando delle « Vicende tecniche ed economiche della viticoltura e dell'enologia italiana », accenna a quanto hanno scritto in merito altri autori, specie per quanto ha riferimento ai vini. Ma avendo tali autori fatto spesso confusione fra vini di « Vernaccia », ottenuti anche con varietà diverse, e vitigni che portano più o meno propriamente tale nome, la confusione si è fatta maggiore.

---

* Queste notizie, anticipatemi dal prof. Cosmo, saranno da lui incluse nella monografia riguardante la « Bianchetta trevigiana ».

Come conclusione si può affermare che molte delle « Vernacce », un tempo diffuse in diverse zone d'Italia, con i lavori di ricostituzione viticola, sono scomparse oppure hanno visto ridotta la loro importanza e, se figurano, sono spesso frammiste e confuse con altre varietà.

Hanno seguitato e seguitano ad avere importanza: la « Vernaccia bianca di S. Gimignano », diffusa in alcune zone della Toscana e dell'Umbria, descritta qui di seguito da Breviglieri e Casini; la « Vernaccia di Oristano », diffusa nella zona del basso Tirso in Sardegna; la « Vernaccia nera », diffusa in alcune zone preappenniniche delle Marche e dell'Umbria.

BIBLIOGRAFIA

(1) Dei. Noce, G. Notizie sugli antichi vitigni Romani e Greci. *Italia Enologica*, 1897, n. 21 e 22.

(2) Bacci, A. De naturali vinorum historia et de vinis Italiae. Roma, 1956. Traduzione di G. Cametti in *Annali di Viticoltura ed Enologia*, 1875, t. VII, p. 362; 1875, t. VIII, pp. 52, 53, 57; 1876, t. IX, p. 303.

(3) De Crescentiis, P. Ruralium commodorum. 1805, t. I, p. 225.

(4) Soderini, G. V. Trattato della coltivazione delle viti e del frutto che se ne può cavare. Bologna, 1902. p. 549.

(5) Lastri, A. Corso di agricoltura pratica. Firenze, 1797.

(6) Gallesio, G. Pomona italiana. Pisa. 1817-1839, vol. IV.

(7) Acerbi, G. Delle viti italiane, ecc. Milano, 1825, pp. 40, 248.

(8) Maini, L. Catalogo di quasi tutte le uve o viti conosciute e coltivate nella provincia di Modena e di Reggio. Modena, 1851.

(9) Agazzotti, F. Catalogo descrittivo delle principali varietà di uve coltivate, ecc. Modena, 1867.

(10) Mendola, A. Estratto del catalogo generale della collezione di viti italiane e straniere radunate in Favara. Favara, 1868.

(11) Incisa, L. Catalogo descrittivo e ragionato della collezione di vitigni italiani e stranieri posseduta in Rocchetta Tanaro. Astí, 1869.

(12) Cinelli, O. Ampelografia del Comune di Sinalunga. Piacenza, 1873.

(13) Demaria, P. P., e Leardi, C. Ampelografia della provincia di Alessandria. Torino, 1875, p. 272.

(14) di Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877, p. 193.

(15) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. « Bollettini Ampelografici ». Roma, 1875, fasc. II, p. 113; 1876, fasc. V, p. 340; 1879, fasc. IX, p. 783; 1879, fasc. XII, p. 447; 1881, fasc. XIV, p. 38; 1883, fasc. XVI, p. 54.

(16) Mas, A., et Pulliat, V. Le vignoble. Paris, 1878-79, p. 75.

(17) Pulliat, V. Mille variétés de vignes. Paris, 1888, p. 392.

(18) Molon, G. Ampelografia. Milano, 1906, vol. II, p. 1196.

(19) Marzotto, N. Uve da vino. Vicenza, 1925, vol. I, p. 262; vol. II, p. 137.

(20) Catoni, G. Uve del Trentino. *Italia Vinicola ed Agraria*, gennaio 1923.

(21) Dalmasso, G. Uve trentine «La Vernaccia». *L'Italia Agricola*, Piacenza, 1921, n. 7.

(22) Montanari, V., e Ceccarelli, G. La viticoltura e l'enologia nelle Tre Venezie. Treviso, 1950, p. 273.

(23) Rigotti, R. Rilievi statistici e considerazioni sulla viticoltura trentina. Trieste, 1932, p. 35.

(24) Marescalchi, A., e Dalmasso, G. Storia della vite e del vino in Italia. Milano, 1937, vol. III, pp. 420, 483, 497, 520, 714 e 732.

Bruno Bruni

"VERNACCIA DI ORISTANO"

I. - Sinonimi (ed eventuali nomi errati)

Il Manca (1) che, in ordine di tempo, è il primo ad accennare ai vitigni della Sardegna, indica la « Granazza » o « Garnaccia » a grani lunghi e grossi. Il Moris (2) ricorda la « Vernaccia » o « Carnaggia », « Vernaccia austera » ad acini bianchi e rotondi. Il Cara (3) ha ritenuto la « Carnaccia » simile alla « Vernaccia ». È stata anche indicata (4) col nome di « Vernaccia bianca ». Ma essa è conosciuta col nome di « Vernaccia », spesso seguìto da quello della località dove è coltivata: di Oristano, che è il centro più importante, di Solarussa, di S. Vero Milis, ecc. Col nome di « Vernaccia di Orosei », o semplicemente « Vernaccia » è chiamata la « Vernaccina », o « Vernazzina » diffusa in altre zone della Sardegna, specie nella parte orientale delle province di Nuoro e di Sassari. Come da osservazioni fatte essa è diversa da quella di Oristano, e si avvicina o s'identifica con quella di S. Gemignano, con la quale può avere la stessa origine.

II. - Cenni storici ed origine

Sull'origine di tale varietà non vi è concordanza di vedute. Secondo una leggenda popolare, riportata da Mameli (5), "La « Vernaccia » spuntò sulla valle del Tirso, dove caddero le lacrime di Santa Giustina, implorando dal buon Gesù la redenzione di quella terra desolata, tutta paludi e stagni generatori di febbri malariche".

Taluno (6) è propenso a credere che la vite « Vernaccia » fosse coltivata non dai tempi indicati dalla leggenda, ma assai più remoti, nel retroterra di Tharros, ossia nella zona del Sinis, oggi quasi completamente incolta, ma un tempo ricca di vigne e di frutteti.

Secondo altri non sarebbe originaria dell'Isola, ma, come afferma il Cara (3), sarebbe stata importata nel periodo della dominazione romana dall'Oriente. Secondo altri ancora sarebbe giunta dalla Spagna e corrisponderebbe alla varietà « Moranina ».

Il Cettolini (9) sostiene, invece, che la « Vernaccia » è stata importata in Sardegna (zona di Oristano) durante il governo dei Giudici, nel periodo di Eleonora d'Arborea; e il vino che nel 1390 veniva sbarcato a Barcellona, come vino pregiato di Oristano, doveva essere quello prodotto dalla « Vernaccia ».

Secondo Molon (7), " La « Vernaccia » tipica dobbiamo andarla a ricercare in Sardegna, perchè è là che si confeziona il vino omonimo, che ha da gran tempo ottima nomea ".

Il Marzotto (8) riporta un giudizio dell'agronomo Donnini, secondo il quale vi è un solo tipo di « Vernaccia », ed è molto diffuso nei comuni di Solarussa, San Vero Milis, Baratili S. Pietro e Zeddiani, dove produce vino assai ricercato. Lo stesso autore ne riporta la descrizione e afferma che " fra le uve bianche è una delle migliori per l'abbondanza, costanza e qualità della produzione ".

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clono esistente in un vigneto, sito in provincia di Cagliari, Comune di Solarussa, contrada Campidano Maggiore, di proprietà Sanna Giuseppe. I caratteri e le attitudini del vitigno sono state confrontate con quelle riscontrate su vitigni coltivati in altre zone della provincia.

Germoglio di 10-15 cm — Apice: piccolo, a ventaglio, lalugginoso, verde biancastro, leggermente emarginato rosa.
Foglioline apicali: piegate a gronda, lanugginose, verdi biancastre, leggermente emarginate rosa, trilobate.
Foglioline basali: piegate a gronda, lanugginose, verde pallido.
Asse del germoglio: aracnoideo, verde, leggermente sfumato e striato marrone specie ai nodi, eretto.

Germoglio alla fioritura. — Apice: piccolo, a ventaglio, lanugginoso, verde biancastro.
Foglioline apicali: distese, lanugginose sulla pagina superiore e cotonose su quella inferiore, verde pallido, trilobate.
Foglioline basali: ondulate, cotonose sulla pagina inferiore, verde.
Asse del germoglio: glabro, verde, sfumato di marrone specie ai nodi, ricurvo o a pastorale.

Tralcio erbaceo: a sezione ellittica, verde, leggermente striato e sfumato marrone, specie ai nodi.

Viticcio: distribuzione intermittente, bifido, di medio vigore, verde sfumato di marrone alla base.

Infiorescenza: di media grandezza, cilindrica, racimoli e fiori semi-serrati; peduncolo verde, leggermente sfumato di marrone alla base.

Fig. 1. – Particolare di vite di « Vernaccia di Oristano ».

Fiore — Bottone fiorale: di forma regolare, di media grandezza, corolla verde, apertura regolare; fiore aperto: ermafrodita, regolare, autofertile.

Foglia: di media grandezza o quasi piccola, orbicolare, trilobata; seno peziolare a lira aperto e anche a clava e con bordi chiusi, mediamente profondo; seni laterali superiori a V aperti o semi-chiusi, poco profondi; seni laterali inferiori, quando vi sono, a V, aperti, poco profondi; pagina superiore glabra, verde carico, leggermente bollosa e rugosa; pagina inferiore quasi biancastra per il tomento cotonoso che la ricopre; lobi revoluti, con angolo alla sommità ottuso nel lobo centrale e retto in quelli laterali; nervatura principale sulla pagina inferiore verde, alcune volte leggermente sfumate di rosa, lanugginose; dentatura regolare, in 1 o 2 serie, con denti di media grandezza, a margini carenati, a base di media larghezza.

Fig. 2. – Foglia di « Vernaccia di Oristano » (3/4 gr. nat.).

Picciolo: di media lunghezza e grossezza, a sezione rotondeggiante, verde, leggermente sfumato di rosa, glabro o con leggera peluria. Colorazione autunnale delle foglie: gialla.

Grappolo: quasi piccolo, cilindro-conico, semi-serrato; peduncolo di media lunghezza e grossezza, semi-legnoso; pedicello di media

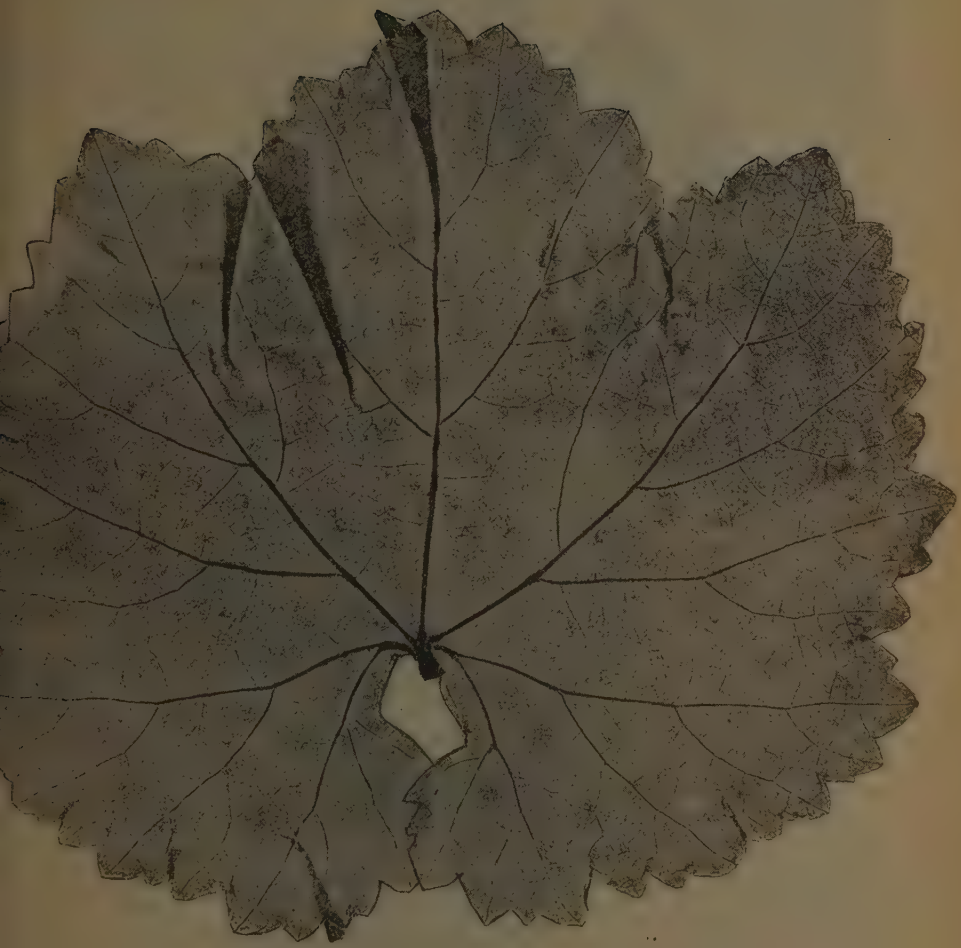


Fig. 3. – Foglia di «Vernaccia di Oristano» (gr. nat.).

FIG. 4. – Grappolo, acino e vinaccioli di «Vernaccia di Oristano» (gr. nat.).

lunghezza, esile e di colore verde; cercine mediamente verrucoso, piccolo, verde; pennello piccolo, corto, verde-giallastro.

Acino: di media grandezza o quasi piccolo, rotondo e anche leggermente sub-rotondo; buccia di medio spessore e media consistenza, di colore verde-giallastro con sfumature e screziature dorate, molto pruinosa; ombelico appena evidente; polpa sciolta, a sapore neutro, acidulo; separazione dell'acino da pedicello mediamente resistente.

Vinaccioli: 2 a 3 per acino, quasi piccolo, forma regolare, becco grosso, calaza rotondeggiante.

Tralcio legnoso: di media lunghezza e grossezza, con femminelle numerose e di vigore medio, a sezione schiacciata, superficie liscia; nodi poco sporgenti, di colore leggermente più marcato di quello del meritallo, che è di media lunghezza; corteccia di color marrone nocciola, con striature fitte, regolari e marcate; diaframma di medio spessore; gemme di media grandezza o quasi grandi, coniche, mediamente sporgenti; cercine peziolare evidente.

Tronco: di medio vigore.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti il vigneto considerato.

Ubicazione:

Longitudine: 8° 41′ E; latitudine 39° 58′ N (Greenwich).
Altitudine: m 120 s.l.m.
Esposizione: sud-ovest, con orientamento dei filari est-ovest.
Età delle viti: 43 anni.
Sistema d'allevamento: alberello.
Portainnesto: « Riparia × Rupestris 3309 ».
Terreno: pianeggiante, siliceo-argilloso, profondo, fresco.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: epoca precoce.
Fioritura: epoca ordinaria.
Maturazione dell'uva: III-IV epoca.
Inizio della colorazione delle foglie e loro caduta: epoca ordinaria.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: media; preferisce sistemi d'allevamento a media espansione e potatura media o corta.

Produzione: media o abbondante e abbastanza costante.

Posizione del 1° germoglio fiorifero: dal 3° o 4° nodo.

Numero di infiorescenze per germoglio: dal 1° posto alla base del tralcio a frutto, una, dagli altri una o due

Fertilità delle femminelle: scarsa.

Affinità con i portainnesti: secondo Mameli (5), "è ottima con la « Riparia × Rupestris 3309 », mediocre con la « Rupestris del Lot »". Con la « Berlandieri × Riparia 420 A » la « Vernaccia » prende uno sviluppo rigoglioso, e fruttifica più che su qualunque altro portainnesto. Secondo altri avrebbe ottima affinità con la « Rupestri del Lot » e con la « Riparia × Rupestris 3309 », che impartiscono alla vegetazione uno sviluppo regolare, senza essere eccessivo; si ottengono produzioni più costanti senza essere troppo elevate, e quindi vino di « Vernaccia » a gradazione alcoolica migliore e profumo più delicato.

Resistenza alle avversità meteoriche: scarsa alle gelate tardive; alle malattie: alquanto sensibile alla peronospora e all'oidio.

Esigenze: vuole terreni alluvionali, profondi, freschi, di buona fertilità e clima caldo.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione vegetativa: normale per talea e per innesto.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica dei grappoli e chimica dei mosti (9):

		Valori medi
Peso medio dei grappoli	g	308
Peso del graspo	»	14
Peso di 100 acini	»	145
Peso della buccia	»	106
Resa di mosto	»	231
Densità del mosto		1,085
Glucosio		19,70
Acidità totale	‰	7,12

Composizione del vino (10): prodotto con uve provenienti dalla bassa valle del Tirso, con fermentazione normale, con o senza vinacce:

		Valori medi
Densità a + 15°		da 0,98 a 0,99
Alcole in volume	%	» 15,5 » 17
Acidità totale (in acido tartarico)	°/₀₀	» 5,5 » 5,6
Acidità volatile (in acido acetico)	°/₀₀	» 1,6 » 1,8
Estratto secco	°/₀₀	» 21 » 26
Ceneri	°/₀₀	» 1,8 » 2,2
Solfati	°/₀°	» 0,3 » 0,5

Giudizio organolettico sul vino: di colore giallo-ambra, talvolta con riflessi tendenti al verdolino; profumo etereo inconfondibile, che aumenta con l'invecchiamento; sapore delicato, gradevolmente amarognolo, asciutto, tonico; caratteristiche che manifesta dopo il 3° anno di invecchiamento e che accentua col trascorrere degli anni.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

È vitigno molto diffuso nella bassa valle del Tirso, comprendente i territori dei Comuni di Oristano, S. Vero Milis, Solarussa, Cabras, Siamaggiore e Riola. All'infuori di tale zona la « Vernaccia » è saltuariamente coltivata nelle zone limitrofe e, frammista alla « Vernaccina », anche nel Campidano di Cagliari, dove però perde gran parte dei suoi pregi ed al vino prodotto non si riconoscono i suoi deliziosi caratteri.

Nella zona indicata rappresenta la coltura più importante.

BIBLIOGRAFIA

(1) Manca, A. Agricoltura di Sardegna. 1780, p. 27.

(2) Moris, J. Flora Sardoa. 1837, p. 330.

(3) Cara, A. Vocabolario botanico sardo-italiano. 1189, p. 89.

(4) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. « Bollettino Ampelografico », 1887, fasc. XXII, p. 41.

(5) Mameli, L. I vini tipici della Sardegna. 1933, p. 20.

(6) Cantina Sociale Vernaccia. La Vernaccia della Valle del Tirso. Oristano, 1956.

(7) Molon, G. Ampelografia. Milano, 1906, vol. II, p. 1198.

(8) Marzotto, N. Uve da vino. Vicenza, 1925, vol. II, p. 138.

(9) Cettolini, S. *Annuario R. Scuola di Viticoltura e di Enologia*. Cagliari, 1898, pp. 72, 184.

(10) Cattedra Ambulante d'Agricoltura di Cagliari. I vini della provincia di Cagliari. 1935, p. 16.

Bruno Bruni

"VERNACCIA NERA"

I. - Sinonimi (ed eventuali nomi errati)

« Vernaccia di Cerreto » o « Cerretana » o « selvatica »; « Vernaccia di Teramo », « Morone » a Pesaro; come clono diverso va inoltre indicata la « Vernaccia di Serrapetrona » mentre la « Vernaccia moscatella » (diffusa in alcune zone appenniniche delle province di Pesaro e di Ancona) ha poca somiglianza con la « Vernaccia nera », dalla quale si distingue, tra l'altro, per avere quest'ultima sapore di moscato. Essa viene anche confusa con il « Vernaccione » o « Uva pallotta », pessima varietà diffusa in alcune zone della provincia di Macerata; con il nome di « Vernaccia nera » è diffusa a Gubbio e a Cannara in Umbria la « Cagnina » delle Romagne, vitigno che nulla ha che vedere con il primo.

II. - Cenni storici ed origine

Nel « Bollettino Ampelografico » (1) si legge che " La « Vernaccia nera » in provincia di Ancona presenta alcune varietà dipendenti dal minore o maggior volume del grappolo, degli acinelli sciolti o serrati, dal colore più o meno intenso, dal sapore più o meno austero ". E in seguito: " Questo prezioso vitigno un tempo si incontrava più facilmente nei nostri vigneti, ma per l'invasione della crittogama venne spesso sostituito da uve meno gentili, di maggior prodotto e più resistenti. Se ne incontrano parecchie varietà, dove i pregi del frutto sono in ragione inversa dell'abbondanza.... Fin dal 1872 la « Vernaccia » venne dichiarata la prima delle uve coolrate per fornire eccellenti vini da pasto tra noi ".

Secondo il di Rovasenda (2) la « Vernaccia nera » era una delle migliori uve nere della Marca di Ancona.

Oltre che nel « Bullettino Ampelografico » sopra indicato, essa è stata descritta in altri (3), riguardanti la sua diffusione nelle Marche e nell'Umbria. Sempre a proposito della « Venaccia nera » il Felcini (4) vuol dare " il primo posto a questo vitigno, non già per la sua diffusione, che disgraziatamente va sempre più restringendosi, ma perchè è uno dei vitigni caratteristici della regione marchigiana, troppo disconosciuto dai nostri viticoltori ". E aggiunge che " della « Vernaccia » si hanno due varietà: una a grappolo mediocremente serrato, ed una agroppolo sciolto ".

Di essa il clono che ha acquistato maggiore importanza è quello diffuso a Serrapetrona, in provincia di Macerata e che produce il vino omonico. Saccardi e Sebastiani (5) affermano che " La « Vernaccia di Serrapetrona » fino al tempo antico è stata sempre uno dei più accre-

ditati prodotti di queste terre: nella storia di Camerino e dintorni del Conti si riferisce che nel Medio Evo un polacco al soldo di truppe mercenarie, attratto dalla bontà del prodotto, esclamasse: " Domine, Domine, quare non Borgianasti regiones nostras? (Borgiano, frazione del Comune di Serrapetrona) ".

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clono della « Vernaccia di Serrapetrona », coltivato in provincia di Macerata, comune di Serrapetrona, zona Coluso, proprietà di Costantino Ciuffoni. I caratteri e le attitudini del vitigno sono stati confrontati con quelli di altri cloni coltivati in zone diverse delle province di Macerata e di Ancona, riuniti in collezione in un vigneto sito in territorio del Comune di Senigallia (provincia di Ancona).

Germoglio di 10-15 cm — Apice: piccolo, a ventaglio, aracnoideo, verde.

Foglioline apicali: glabre, verde, pallido, orbicolari, trilobate, seno peziolare a V.

Foglioline basali: a coppa, glabre verde, orbicolari, quinquelobate, seno peziolare ellittico, chiuso.

Asse del germoglio: glabro, verde, eretto.

Germoglio alla fioritura — Apice: piccolo, a ventaglio, aracnoideo, verde.

Foglioline apicali (1ª-3ª): a gronda, glabre, verde, orbicolari, quinquelobate, seno peziolare a U.

Foglioline basali (dalla 4ª in poi): ondulate o a coppa, glabre, verde, orbicolari, quinquelobate, seno peziolare a U.

Asse del germoglio: verde, glabro, ricurvo.

Tralcio erbaceo: a sezione rotondeggiante, superficie leggermente angolosa, verde, glabro.

Viticci: distribuzione intermittente, bi-trifido, vigoroso, verde.

Infiorescenza: di mezza grandezza; racimoli spargoli e fiori semi-serrati; peduncolo di media grossezza, verde.

Fig. 1. – Particolare di vite di «Vernaccia di Serrapetrona».

Fiore — Bottone fiorale: regolare, mezzano; corolla verde, apertura regolare o leggermente persistente; fiore aperto: ermafrodita, regolare, autofertile.

Foglia: di media grandezza, orbicolare, quinquelobata e raramente trilobata; seno peziolare aperto o semi-chiuso, a lira, mediamente profondo; seni laterali superiori a U con bordi semi-chiusi o a clava e bordi chiusi e anche sovrapposti, mediamente profondi; seni laterali inferiori a V, aperti, mediamente o poco profondi; pagina superiore glabra, verde carico; pagina inferiore glabra; lembo ondulato, liscio o leggermente bolloso; lobi ondulati, con angoli alla sommità ottuso quello centrale e retti quelli laterali; nervature principali sulla pagina inferiore verdi, glabre o con qualche peluria; dentatura regolare, in 1 o 2 serie, con denti di media grandezza, a margini convessi e a base di media larghezza.

Picciolo: lungo, di media grossezza, verde, leggermente sfumato di rosa pallido, glabro.

Colorazione autunnale delle foglie: rosso amaranto, giallo lungo le nervature.

FIG. 2. – Foglia di «Vernaccia di Serrapetrona» (1/2 gr. nat.).

Grappolo : di media grandezza, cilindro-conico, spesso alato, serrato; peduncolo corto, grosso, semi-legnoso; pedicello di media lunghezza e grossezza, verde; cercine mediamente evidente, grosso, sfumato vinoso; pennello grosso, corto, verde-giallastro, leggermente sfumato di rosa.

Acino: medio, rotondo o leggermente sub-rotondo; buccia di media grossezza e consistenza, di colore nero-violaceo, mediamente pruinosa; ombelico mediamente evidente; polpa sciolta e quasi molle,

Fig. 3. – Foglia di « Vernaccia di Serrapetrona ».

Fig. 4. – Grappolo di «Vernaccia di Serrapetrona».

Fig. 5. – Grappolo e foglia di «Vernaccia nera» o «Cerretana» (1/4 gr. nat.).

a sapore semplice o leggermente aromatico; separazione dell'acino dal pedicello mediamente o molto resistente.

Vinaccioli: in numero di 2 a 3 per acino, di media grandezza, forma regolare, becco regolare, calaza rotondeggiante.

Tralcio legnoso: di media grossezza, lungo, con femminelle in numero e di vigore medio, a sezione schiacciata, superficie liscia; nodi alquanto grossi e di colore violaceo; internodi di media lunghezza o quasi lunghi, con corteccia di colore marrone leggermente violacco, spesso con sfumature grige e punteggiature scure, striature fitte, regolari e marcate; diaframma di medio spessore; midollo di media grossezza; gemma grande, conica-acuta, alquanto sporgente; cercine peziolare evidente.

Tronco: vigoroso.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti il vigneto indicato.

Ubicazione:

Longitudine 13° 10′ E (Greenwich); latitudine 43° 12′ N.
Altitudine: m 350 s.l.m.
Esposizione: sud-est, con orientamento dei filari est-ovest.

Fig. 6. – Grappolo e foglia di «Vernaccia moscatella» (1/4 gr. nat.).

Età delle viti: 15 anni.
Sistema d'allevamento: in coltura promiscua; filari: archetto.
Portainnesto: franche di piede.
Forma di potatura: media lunghezza.
Terreno: collina, marna arenaria.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: epoca ordinaria o quasi tàrdiva.
Fioritura: epoca ordinaria.
Lignificazione e invaiatura: epoca ordinaria.
Maturazione: IV epoca.
Inizio del cambiamento di colorazione delle foglie e loro caduta: epoca ordinaria o quasi tardiva.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: buona; si adatta anche a sistemi d'allevamento a larga espansione; vuole potatura di media lunghezza.

Produzione: generalmente abbondante.

Posizione del 1° germoglio fiorifero: dal 3° o 4° nodo.

Resistenza alle avversità: molta alle malattie crittogamiche; l'uva si conserva facilmente senza marcire.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica dei grappoli
(eseguita in alcune zone della provincia di Ancona)

		Valori medi
Peso di un grappolo da g 150 a g 437	g	252
Resa in graspi dal 3 al 6 %	%	4,5
Resa di 100 acini da 93,50 a 79 %	%	95
Resa in mosto dal 73 all' 86 %	%	79

Composizione del mosto (anno 1956)

		Valori medi
Densità a 15°		1,0650
Glucosio	%	16,50
Acidità totale (in acido tartarico)	‰	9,15
Ceneri	%	2,62
Reazione pH		3,40

Analisi chimica del vino prodotto con uve leggermente appassite (5)

		Valori medi
Densità a 15°		1,13 a 1,17
Alcole	%	11,6
Acidità totale (in acido tartarico)	‰	6,40
Zuccheri riduttori	%	4,94
Ceneri	‰	1,97

Giudizio organolettico sul vino: vino da pasto o speciale prodotto con uve leggermente appassite, di color rosso-rubino carico, con profumo vinoso, abboccato, sapore caratteristico con fondo amarognolo, armonico e abbastanza di corpo, sovente frizzante per fermentazione naturale in bottiglia.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

È varietà diffusa nel territorio del Comune di Serrapetrona, in provincia di Macerata e nel territorio dei Comuni confinanti. Il vino viene prodotto da alcune cantine private, confezionato in bottiglia, ed esportato in provincia e in altre zone, dove ha acquistato speciale rinomanza. La sua produzione si aggira annualmente sulle 50.000 bottiglie, ma tende ad aumentare.

Maggiore diffusione ha l'altro clono « Vernaccia cerretana », diffusa specie nel territorio di Cerreto d'Esi e di Fabriano, in provincia di Ancona, la cui uva unita a quella di altre varietà serve alla preparazione di un vino colorato da pasto; mentre la « Vernaccia moscatella », varietà un tempo alquanto diffusa specie nel territorio del Comune di Pergola, si è andata restringendo, perchè ha mostrato di avere scarsa affinità con i più comuni portainnesti. La produzione totale d'uva di « Vernaccia nera » nella provincia di Ancona è stato, nel 1951, di circa 20.000 quintali.

BIBLIOGRAFIA

(1) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. « Bullettino Ampelografico », 1876, IV, pp. 216 e 223.

(2) di Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877, p. 193.

(3) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. « Bullettino Ampelografici », 1875, II, p. 113; 1879, X, p. 48; 1881, XIV, p. 52.

(4) Felcini, A. I vitigni e i vini marchigiani. *Annuario Generale per la Viticoltura e l'Enologia*, Roma, 1893, anno II, p. 15.

(5) Saccardi, P., e Sebastiani, H. La Vernaccia di Serrapetrona. *L'Italia Vinicola ed Agraria*. Casale Monferrato, n. 29 del 19 luglio 1931.

Bruno Bruni

"VERNACCIA DI S. GIMIGNANO"

I. - Sinonimi (ed eventuali nomi errati)

« Vernaccia ».

II. - Cenni storici ed origine

P. A. Micheli descrive come segue la « Vernaccia » di S. Gimignano »: " il grappolo è da una libbra e mezzo, fornito di granelli radotti l'uno con l'altro, di figura e grandezza simile a quelle della « Zuccaia »; il colore è bianco flavo, il sapore è dolce ".

Molon cita una « Vernaccia in Toscana » che sarebbe un sinonimo della « Verdea d'Arcetri ».

Una accurata descrizione di questo vitigno fu fatta dal Fregola nel 1932.

Secondo le notizie esistenti nell'archivio comunale di S. Gimignano risulta che le prime talee furono importate da un certo Perone Peroni.

Già dal 1276 a S. Gimignano si faceva commercio del vino di « Vernaccia » che veniva offerto in dono alla Curia romana, alla Casa Medicea e ad altri principi italiani ed inglesi.

La « Vernaccia » venne lodata dal Bottigliere del Papa Paolo III, Sante Lancerio, e celebrata nei versi di Buonarroti il Giovane e del Redi.

Solo nell'ultimo trentennio è stata riportata in onore.

De Astis descrive la « Vernaccia di S. Gimignano » e afferma che " recenti indagini tendono a dimostrare la netta distinzione di questo vitigno dalle altre « Vernacce » italiane, bianche e nere, e quindi anche da quella classica di Sardegna ".

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clone di « Vernaccia di S. Gimignano », della Collezione sperimentale costituita dell'Istituto di Coltivazioni Arboree nell'azienda della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze, dove è stato da noi introdotto dalla omonima zona di S. Gimignano; le osservazioni sono state anche ripetutamente effettuate nelle diverse zone di diffusione.

Fig. 1. – Particolare di vite di «Vernaccia di S. Gimignano».
(Neg. N. Breviglieri).

Germoglio di 10-20 cm — Apice: globoso, cotonoso, bianco argenteo, orlo carminato.
Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate, bianco-giallastre con orlo carminato, cotonose.
Foglioline basali (dalla 4ª in poi): spiegate, verdi, glabre o quasi, talvolta con leggero residuo aracnoideo.
Asse del germoglio: curvo, talvolta a pastorale.

Tralcio erbaceo: di sezione trasversale circolare, contorno angoloso, glabro, di color verde a colorazione uniformemente diffusa.

Viticci: bifidi, lunghi, verdi, intermittenti (formula: 0-1-2-0-1-2...).

Fig. 2. – Foglia di «Vernaccia di S. Gimignano», pagina superiore (gr. nat.).
(Neg. N. Breviglieri).

Fig. 3. – Foglia di «Vernaccia di S. Gimignano», pagina inferiore (gr. nat.). (Neg. N. Breviglieri).

Fig. 4. – Foglia di «Vernaccia di S. Gimignano», pagine superiore e inferiore (gr. nat.).

Fig. 5. – Altro tipo di foglia di «Vernaccia di S. Gimignano» (gr. nat.).

Fig. 6. – Fiore di «Vernaccia di S. Gimignano» all'inizio dell'antesi. (Neg. N. Breviglieri).

Infiorescenza: grossa (15-24 cm), piuttosto compatta.

Fiore. — Tipo morfologico: di sessualità apparente ermafrodita (schema grafico 3a, scheda amp. int.). Bottone fiorale: cilindroide, mezzano.

Foglia: orbicolare o pentagonale, di media grandezza, trilobata, con seno peziolare a V aperto, ma talvolta anche ad U; seni laterali superiori a V stretto, con bordi paralleli; lembo piano ondulato o bolloso, spesso; lobi piani; angolo alla sommità dei lobi terminali acuto; pagina superiore glabra, di colore verde cupo, opaca e con nervature verdi; pagina inferiore aracnoidea, di colore verde chiaro, con nervature principali verdi, nervature di 1°, 2° e 3° ordine sporgenti, denti laterali molto pronunciati, irregolari, concavi da un lato, dall'altro convessi, a base larga.

Picciolo: corto, alquanto sottile, verde, talvolta con leggerissime striature di rosso chiaro, glabro, di sezione trasversale con canale poco evidente.

Portamento della vegetazione: espanso.

Acino erbaceo: subrotondo, verde di tono medio, pruinoso.

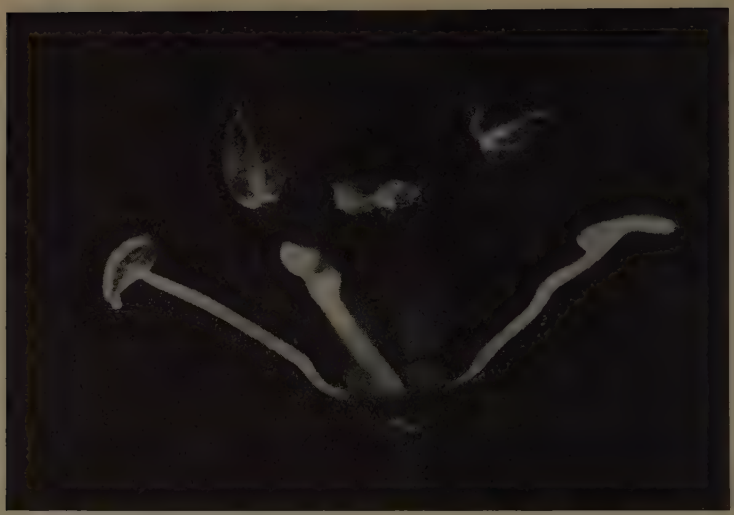


Fig. 7. – Fiore di «Vernaccia di S. Gimignano» alla fine dell'antesi. (Neg. N. Breviglieri).

Grappolo a maturità industriale: piuttosto grosso (lunghezza 17-23 cm), di aspetto semi-compatto, allungato, piramidale talvolta alato, per lo più con un'ala; peduncolo visibile erbaceo o semi-legnoso, grosso.

Acino: di media grandezza (diametro trasversale 12-16 mm) quasi discoide, regolare, ombelico mediamente persistente; buccia pruinosa, in genere di color verde giallastro, ambrato nelle migliori esposizioni, di spessore medio; polpa succosa, succo incolore di sapore neutro; pedicelli medio-lunghi, verdi; cercine evidente di colore verde; pennello di media lunghezza.

Vinaccioli: in numero medio di 2 per acino, di media grandezza, piriformi, con becco corto; nessun acino sprovvisto di vinaccioli.

Tralcio legnoso: medio-lungo, glabro, abbastanza robusto, non molto ramificato per presenza di femminelle piuttosto rade, mediamente vigorose; sezione trasversale circolare, superficie striata; nodi piuttosto globosi ed alquanto evidenti, internodi di circa 7-8 cm, di colore nocciola a distribuzione abbastanza uniforme; gemme appuntite, cercine peziolare mediamente stretto, diaframma leggermente concavo, midollo di medio spessore, di color marrone.

Tronco: di buona vigoria.

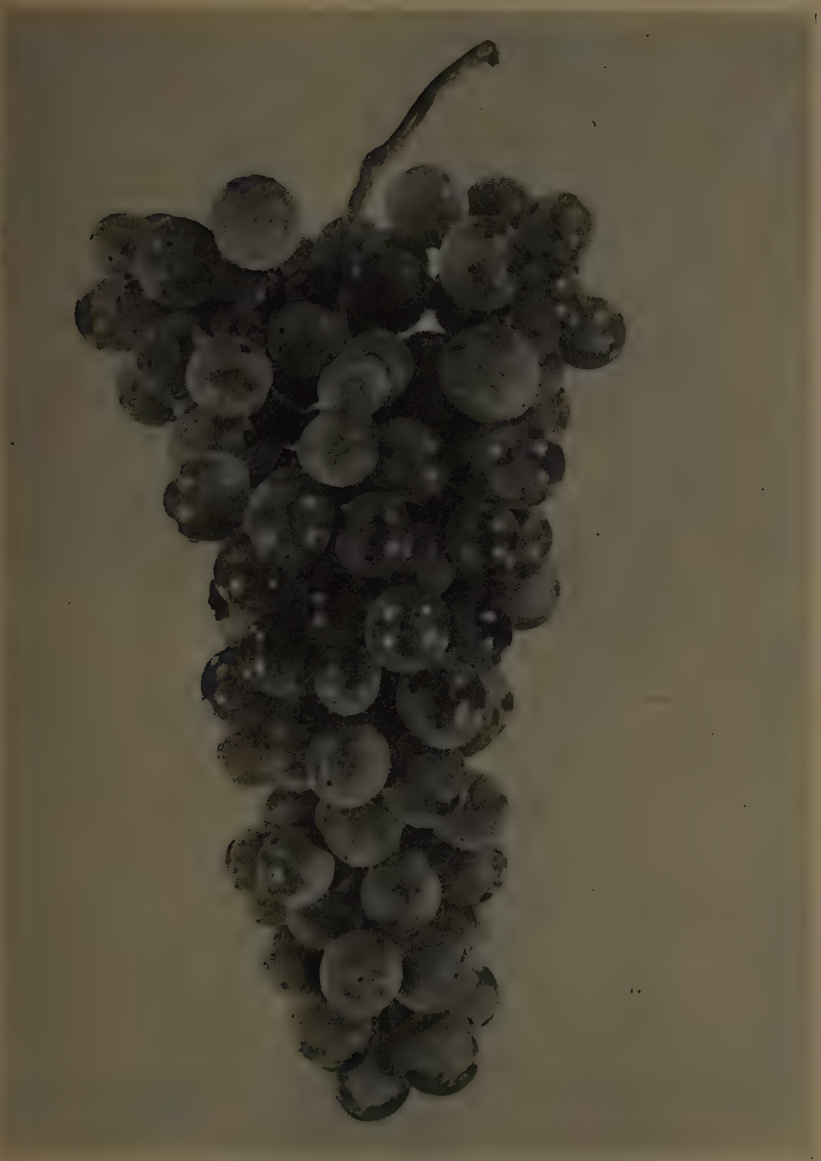


Fig. 8. – Grappolo di «Vernaccia di S. Gimignano» poco alato.
(Neg. N. Breviglieri).

Fig. 9. – Grappolo alato di « Vernaccia di S. Gimignano ».
(Neg. N. Breviglieri).

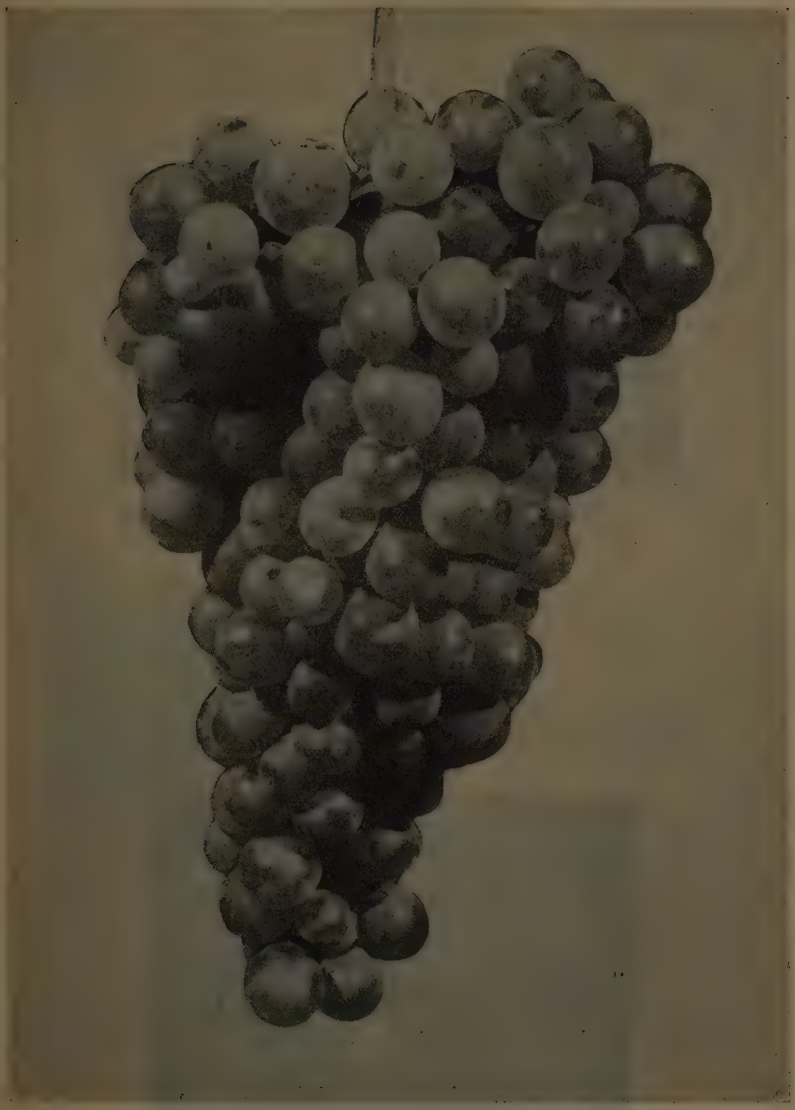


Fig. 10. – Grappolo compatto di «Vernaccia di S. Gimignano».
(Neg. N. Breviglieri).

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti la Collezione sperimentale, come già detto, costituita dall'Istituto di Coltivazioni Arboree nell'azienda della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze, nella quale il clone è stato da noi introdotto.

Fig. 11. – Acini di «Vernaccia di S. Gimignano» della collezione dell'Istituto di Coltivazioni arboree di Firenze. (Neg. N. Breviglieri).

a) Ubicazione:
Longitudine: dal meridiano di Roma (Monte Mario) 1°, 6′.
Latitudine: 43°, 44′.
Altitudine: m 148 s.l.m.
Esposizione: sud-ovest.
Portinnesto: « Berlandieri × Riparia 420 A ».

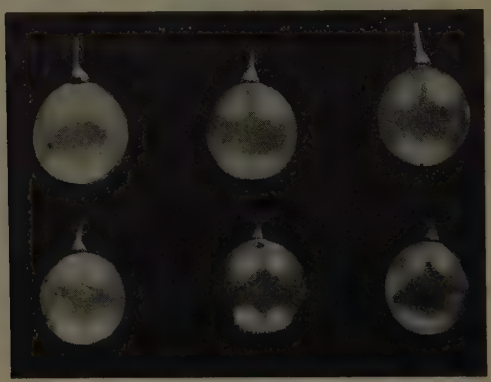


Fig. 12. – Acini di «Vernaccia di S. Gimignano» della zona tipica. (Neg. N. Breviglieri).

Età delle viti: da 3 a 5 anni nella Collezione e da 18-22 anni nelle aziende sui ceppi sotto controllo ed allo studio per le indagini ampelografiche e sui quali i rilievi sono stati effettuati ripetutamente in pieno campo, nella zona di S. Gimignano.

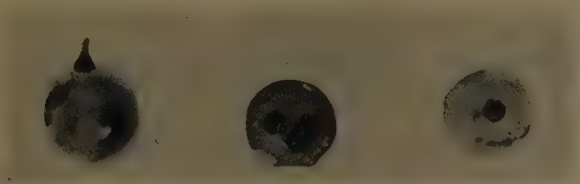


Fig. 13. – Acino di «Vernaccia di S. Gimignano» (intero e in sezione). (Neg. N. Breviglieri).

Sistema di allevamento: a media espansione.

Forma di potatura: Guyot classico modificato (archetto toscano senza sperone).

Terreno: eocenico derivante dal calcare alberese di natura argilloso-calcarea, silicea con scheletro piuttosto abbondante.

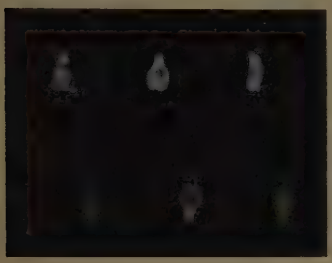


Fig. 14. – Vinaccioli di «Vernaccia di S. Gimignano». (Neg. N. Breviglieri).

b) Clima:

Temperatura media mensile (stazioni della zona):

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
4,6	6,3	9	12,8	16,5	20,6	23,2	23,1	19,8	14,4	9,30	5,8

Cadute mensili medie di pioggia:

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
56	50	65	70	74	63	36	42	75	104	98	74

Varie: zona saltuariamente soggetta a gelate primaverili, rare le forti grandinate ed i forti geli invernali.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: ultima decade di aprile (tra il « Sangiovese » ed il « Trebbiano »).

Fioritura: prima decade di giugno.

Invaiatura: fine seconda decade, inizio terza decade di agosto.

Maturazione dell'uva: ultima decade di settembre, primi di ottobre, precedendo il « Trebbiano » di 1-2 settimane.

Caduta delle foglie: ultima decade di novembre.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Produzione: abbondante e costante nel clone di cui ci si occupa.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 3°-4° nodo.

Fertilità delle femminelle: scarsa o nessuna in condizioni normali.

Resistenza alle malattie: ai comuni parassiti della vite presenta una resistenza lievemente superiore al normale.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: il Castellini ha rilevato una buona affinità con i più comuni portinnesti.

VI. - Utilizzazione

Per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo*

	Valori	
	medi	estremi
Peso di un grappolo ** . . . . . g	265,0	186–398
Peso di un acino *** . . . . . »	2,2	1,5–3,1
Diametro medio acino **** . . . . mm	15,2	14–17
Composizione grappolo:		
acini . . . . . %	97,2	94–97,9
raspi . . . . . %	2,8	2,1–6,0
Composizione dell'acino:		
bucce . . . . . %	1,5	0,95–3,6
vinaccioli . . . . . %	1,1	0,83–2,58
polpa e mosto ***** . . . . . %	97,4	93,8–98,2
Resa pratica in mosto ****** . . . %	83,3	77,5–85,4

* I dati sono stati ricavati da n. 15 campioni provenienti da località diverse e per 4 annate successive.

** Rilevato da n. 10 grappoli per ogni campione.

*** Rilevato da n. 100 acini per ogni campione.

**** Rilevato da n. 100 acini per ogni campione misurandone il diametro trasversale.

***** Calcolato per differenza.

****** I dati sono stati determinati pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di n. 15 grappoli di uva per campione.

Analisi chimica del mosto*

	Valori	
	medi	estremi
Zucchero . . . . . °/o	21,5	19,5–24,2
Acidità totale (acido tartarico) ** . °/oo	6,53	3,2–8,6
Ceneri . . . . . °/oo	3,19	1,91–4,00
Densità a 15°/15° C . . . . . °/oo	1,0760	1,0540–1,0910

Analisi chimica del vino ***

	Valori	
	medi	estremi
Alcool in volume . . . . . %	12,3	9,5–13,7
Estratto secco totale . . . . . °/oo	22,56	15,6–26,4
Zuccheri Fehling . . . . . °/oo	3,20	2,98–3,50
Acidità:		
totale (in acido tartarico) . . . . °/oo	6,3	4,8–7,30
fissa (in acido tartarico) . . . . . °/oo	4,5	3,0–5,85
volatile (in acido acetico) . . . . °/oo	0,83	0,52–1,65
Ceneri . . . . . °/oo	2,81	1,79–3,24

Giudizio organolettico del vino: il vino è di colore paglierino chiaro, limpido, abbastanza alcoolico, asciutto, delicatamente profumato specie se sottoposto all'invecchiamento. Si tratta di un buon vino da pesce.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

La « Vernaccia di S. Gimignano » è diffusa in Toscana soprattutto in provincia di Siena, nell'omonimo Comune, dove trova buon credito ed entra, insieme col « Trebbiano », nella produzione dei vini bianchi. Merita maggiore diffusione. È saltuariamente diffuso anche in alcune zone dell'Umbria confinanti con la Toscana.

* Valori ottenuti da n. 15 campioni di vino per 4 annate consecutive.
** Valori ottenuti da n. 30 campioni.
*** Valori rilevati da n. 10 campioni di vino provenienti da diverse località intorno a S. Gimignano.

BIBLIOGRAFIA

(1) Castellini, A. Vitigni miglioratori per la Toscana. *Agricoltura Toscana*, Firenze, 1948.

(2) De Astis, G. Rassegna e revisione dei vitigni coltivati in Toscana. Firenze, 1937.

(3) Fregola, C. La Vernaccia di S. Gimignano. *Bollettino Ufficiale del Consiglio Provinciale dell'Economia*, Siena, 1932.

Garoglio, P. G. La nuova enologia. Firenze, 1959.

(4) Micheli, P. A. Manoscritti (1679-1737) conservati nell'Istituto di Botanica di Firenze.

(5) Molon, G. Ampelografia. Milano, 1906, vol. II.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica dei vitigni « Vernaccia di Oristano », « Vernaccia nera » e « Vernaccia di S. Gimignano ».

Nino Breviglieri ed Enrico Casini

SUMMARY

THE VERNACCIA DI ORISTANO, VERNACCIA NERA, AND VERNACCIA DI S. GIMIGNANO WINE GRAPES

By Bruno Bruni, Nino Breviglieri and Enrico Casini

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Vernaccia di Oristano, Vernaccia nera, and Vernaccia di S. Gimignano wine grapes are described.

Ricevuto il 29 gennaio 1960.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

NINO BREVIGLIERI ed ENRICO CASINI

"CANAIOLO BIANCO"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Canajola », « Caccione », « Caccinella » o « Caciunella », « Uva vecchia ». Secondo il Gallesio, nella valle di Bibbiani ed in S. Gimignano il « Canajolo bianco » è chiamato col nome di « Primaticcio bianco ». « Dumpeccio » o « Trupeccio » a Orvieto, « Lupeccio » e « Tulopeccio » in altre zone dell'Umbria.

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Vitigno da molto tempo coltivato in Toscana e conosciuto qua e là nelle vecchie colture promiscue. Se ne trovano cenni descrittivi in una pubblicazione del Comizio Agrario di Firenze (Lawley); è designato e descritto dal Gallesio nella « Pomona italiana » ed inoltre è ricordato nel « Catalogo » del Leroy; anche il di Rovasenda lo riporta. Nel « Dizionario botanico italiano » di O. Targioni Tozzetti viene riportata la seguente descrizione del Micheli:

«Vitis parvo ac densissimo botro, acinis rotundis flavis dulcibus».

La descrizione più nota è quella del « Bollettino Ampelografico » (fasc. X). Più recentemente il Racah lo considerò ed il De Astis ne ha data una breve descrizione.

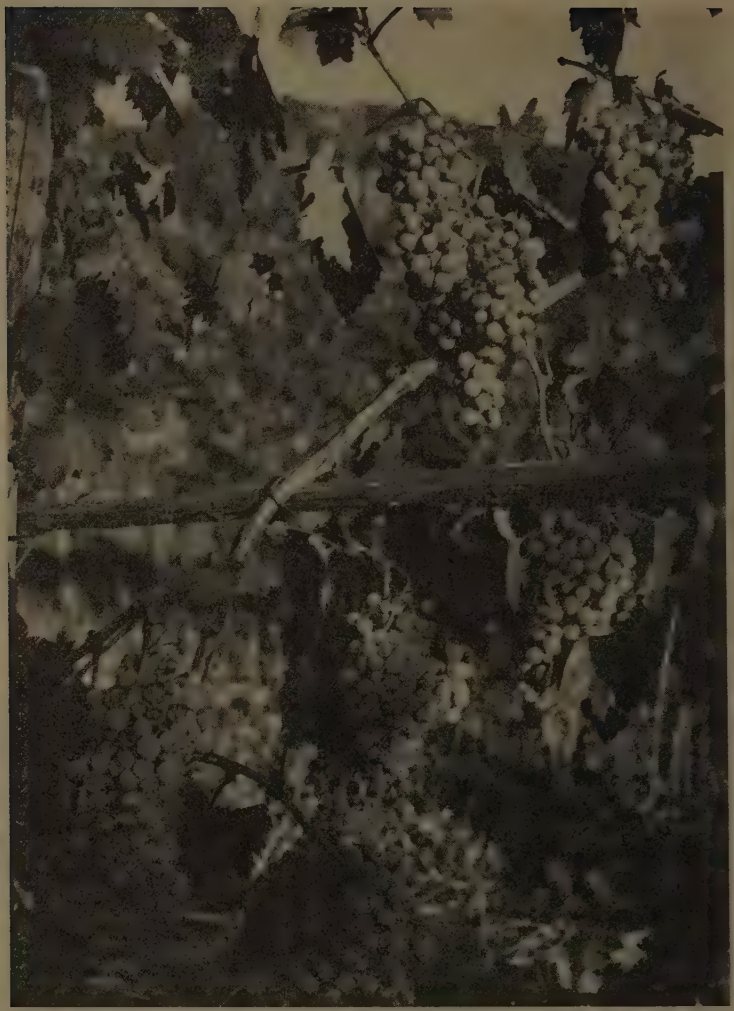


Fig. 1. – Tipico aspetto del «Canaiolo bianco» nell'Alto Chianti.
(Neg. N. Breviglieri).

Fig. 2. – Fruttificaziene del «Canaiolo bianco» nella collezione clonale di Firenze. (Neg. N. Breviglieri).

III. - Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clone di « Canaiolo bianco » della Collezione sperimentale costituita dall'Istituto di Coltivazioni Arboree nell'azienda « Monna Giovannella » della Facoltà di Agraria dell'Università di Firenze, dove è stato da uno di noi introdotto dalla zona di Gaiole in Chianti.

Germoglio di 10-20 cm — Apice: espanso, vellutato, bianco con accentuata carminatura.

Foglioline apicali (1ª-3ª): piegate a gronda, bianco carminate, vellutate.

Foglioline basali: spiegate, bianco carminate con sfumature bronzee; setolose nella pagina superiore, vellutate in quella inferiore.

Asse del germoglio: curvo.

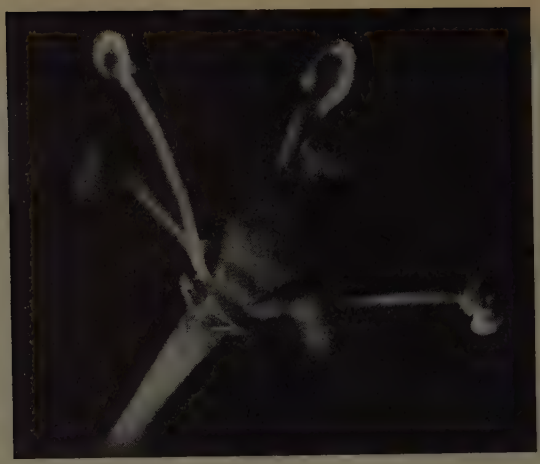


Fig. 3. – Fiore di «Canaiolo bianco» (neg. N. Breviglieri).

Germoglio alla fioritura. — Apice: di forma espansa o media; di color bianco, vellutato, con bordi carminati.

Foglioline apicali (1ª-3ª): piegate a gronda; bianche per il diffuso e fitto tomento vellutato e spesso leggermente soffuse di carminio particolarmente ai margini; tri-pentalobate.

Foglioline basali: spiegate, di color verde-chiaro-giallastro con diffuso tomento aracnoideo nella pagina inferiore e tomento lanugginoso in quella superiore; tri-pentalobate.

Asse del germoglio: a pastorale, di color verde-biancastro con più o meno accentuato tomento aracnoideo.

Tralcio erbaceo: di sezione trasversale circolare, contorno piuttosto angoloso, a peli setolosi con tomento più o meno diffuso interamente; di color verde e spesso rosso da un lato.

Viticci: bifidi, piuttosto lunghi, grossi di color verde bronzato, intermittenti (formula: 0-1-2-0-1-2, ecc.).

Infiorescenza: media (10-14 cm) semicompatta.

Fiore. — Tipo morfologico: apparentemente ermafrodita, regolare (schema 3 a: scheda amp. int.); bottone fiorale: cilindroide, piuttosto piccolo.

Fig. 4. – Foglia di «Canaíolo bianco» (neg. N. Breviglieri).

Fig. 5. – Grappolo e foglia di «Canaiolo bianco» (neg. N. Breviglieri).

Foglia: orbicolare ma talvolta quasi pentagonale, di media grandezza, trilobata o quinquelobata, con lobi più o meno profondi, con seno peziolare a V largo con dente; seni laterali superiori a V stretto a bordi più o meno paralleli; seni laterali inferiori, quando sono presenti, egualmente a V stretto; lembo piano, spesso, a superficie ondulata o bollosa, lobi piani; angolo alla sommità dei lobi terminali quasi retto, pagina superiore glabra di color verde cupo, mediamente brillante e con nervature verdi; pagina inferiore aracnoidea di color verde chiaro grigiastro, con nervature principali verde molto chiaro: nervature di 1°, 2° e 3° ordine sporgenti; denti laterali molto pronunciati irregolari, convessi a base larga.

Picciolo: corto, verde, qualche volta soffuso di rosa violaceo, glabro, di sezione trasversale con canale poco evidente.

Fig. 6. – Foglia di «Canaiolo bianco».

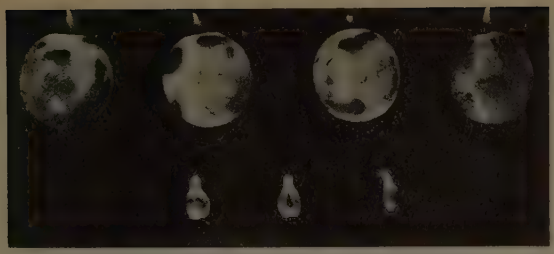


Fig. 7. – Acini e vinaccioli di «Canaiolo bianco» (gr. nat.).

Acino erbaceo: subrotondo, verde giallastro con pruina.

Portamento della vegetazione: espanso.

Grappolo a maturità industriale: di grandezza media (lunghezza 12-16 cm), di aspetto medio corto, quasi piramidale alato con una o due ali, peduncolo visibile erbaceo di media grandezza.

Acino: medio, piccolo (diametro trasversale 8-12 mm), sferoide, di forma regolare; ombelico leggermente persistente; buccia abbastanza pruinosa di color bianco-verdognolo, spessa; polpa succosa di sapore neutro; pedicelli lunghi, verdi, cercine evidente di color verde; pennello corto.

Vinaccioli: in numero medio di due per acino, regolari, piriformi con becco medio e piuttosto lungo; nessun acino sprovvisto di vinaccioli.

Tralcio legnoso: di media lunghezza, non molto robusto, glabro, con poche ed esili femminelle; corteccia spesso staccantesi in squame; sezione trasversale circolare; superficie striata, mediamente pruinosa; nodi poco appiattiti, evidenti, sporgenti; internodi di circa 5-7 cm, di color nocciola chiaro non uniforme, a tinteggiatura rosso-violacea attorno ai nodi; gemme appuntite, piccole ma evidenti; cercine peziolare, stretto, piccolo, poco evidente; diaframma leggermente convesso; midollo grosso di color nocciola scuro.

Tronco: di media vigoria.

Fig. 8. – Grappolo di «Canaiolo bianco» (neg. N. Breviglieri).

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti la Collezione sperimentale costituita dall'Istituto di Coltivazioni Arboree di Firenze nell'azienda della Facoltà di Agraria, nella quale il clone è stato da noi introdotto.

Per l'ubicazione, il terreno, il clima, ecc., si rimanda alla monografia « Aleatico » pubblicata in precedenza.

Età delle viti: da 3 a 5 anni nella collezione anzidetta e da 15 a 18 in aziende agrarie della zona di Gaiole (Chianti) sotto controllo e studio per le indagini ampelografiche.

Fenomeni vegetativi:

Germogliamento: prima decade di aprile (all'incirca come il « Canaiolo nero » o solo lievemente più precoce).

Fioritura: ultima decade di maggio-prima decade di giugno.

Invaiatura: seconda-terza decade di agosto.

Maturazione dell'uva: terza decade di settembre-prima decade di ottobre nel Chianti.

Caduta delle foglie: seconda quindicina di novembre.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Produzione: media; abbastanza costante nel clone di cui ci si occupa.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 3°-4° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: 1-2.

Fertilità delle femminelle: nessuna o scarsa in condizioni normali.

Resistenza alle malattie: ai comuni parassiti della vite presenta una resistenza normale; resiste alla siccità; se intervengono piogge prolungate, nelle esposizioni peggiori marcisce.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - Utilizzazione

Per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori medi	Valori estremi
Peso di un grappolo**	g.	175,0	95–240
Peso di un acino***	g.	2,0	1,1–3,1
Diametro acino****	mm	14,6	12–17
Composizione del grappolo:			
acini	%	96,1	95,3–97,0
raspi	%	3,9	3,0–4,7
Composizione dell'acino:			
bucce	%	3,4	1,9–6,8
vinaccioli	%	1,9	0,8–3,5
polpa e mosto*****	%	95,7	89,7–97,3
resa pratica in mosto******	%	79,5	71,2–83,4

* I dati sono stati rilevati da n. 15 campioni provenienti da località diverse e per 4 annate successive.

** Determinato da n. 10 grappoli per ciascun campione.

*** Determinato da n. 100 acini per ciascun campione.

**** Determinato da n. 100 acini per ciascun campione misurandone il diametro trasversale.

***** Calcolato per differenza.

****** I valori sono stati ricavati pesando il mosto ottenuto dalla torchiatura di n. 15 grappoli di uva per campione.

Analisi chimica del mosto*

		Valori medi	Valori estremi
Zucchero	°/₀	21,30	19,5–23,6
Acidità totale (acido tartarico)**	°/₀₀	5,72	4,9–8,1
Ceneri	°/₀	2,86	2,05–4,51
Densità a 15°/15° C		1,0620	1,0370–1,0960

* Valori ottenuti da n. 15 campioni di vino per 4 annate successive.

** Valori ottenuti da n. 30 campioni.

Analisi chimica del vino*

		Valori medi	Valori estremi
Alcool in volume	°/₀	13,0	10,5–14,6
Estratto secco totale	°/₀₀	25,91	23,20–27,73
Zuccheri Fehling	°/₀₀	0,92	0,87–1,05
Acidità:			
totale (acido tartarico)	°/₀₀	6,08	3,8–7,3
fissa (acido tartarico)	°/₀₀	4,78	2,6–6,1
volatile (acido acetico)	°/₀₀	0,70	0,59–0,81
Ceneri	°/₀₀	1,82	1,32–2,12

* Valori rilevati da n. 10 campioni di vino provenienti da diverse località della zona di Gaiole (Chianti).

Giudizio organolettico sul vino: buon vino di colo giallo verdastro, robusto, di buon corpo; in genere il « Canaiolo bianco » non si vinifica da solo, ma serve quale correttivo al « Trebbiano » per imprimere al vino maggiore delicatezza di gusto.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

Come è stato già detto, la coltivazione di questo vitigno in alcune zone della Toscana è antica quanto quella del « Canaiolo nero ». La sua coltura è limitata, in piccole percentuali nella coltura promiscua, alle zone di Gaiole (Brolio), San Casciano (Montepaldi) alla Val di Sieve, al Monte Albano (Pistoia) ed al Monte Argentario (Grosseto). È diffuso anche in alcune zone dell'Umbria, specie in quella di Orvieto, dove concorre alla produzione del tipico vino.

La funzione di questo vitigno nella viticoltura Toscana e Umbra è soprattutto quella del « governo » del vino di « Trebbiano » col quale forma un « miscuglio » molto adatto per un eccellente vino da pesce a « gusto fino, morbido e delicato ». Aumenta la serbevolezza del vino.

BIBLIOGRAFIA

De Astis, G. Rassegna e revisione dei vitigni coltivati in Toscana. Firenze, 1937.

di Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877, vol. I.

Gallesio, G. Pomona italiana, ossia trattato degli alberi fruttiferi. Pisa, 1817-1839.

Lawley, F. Manuale del vignaiolo. Firenze, 1870.

Marzotto, N. Uve da vino. Vicenza, 1925, vol. II.

Ministero dell'Agricoltura. « Bollettino Ampelografico ». Roma, 1875-1887.

Racah, V. Pagine di viticoltura vissuta. Firenze, 1932.

Targioni-Tozzetti, O. Dizionario botanico italiano. Firenze, 1858, parte I.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche ed attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Canaiolo bianco ».

Del detto vitigno sono riportate pure l'analisi meccanica del grappolo e l'analisi chimica del mosto e del vino.

Il clone, descritto secondo la scheda ampelografica internazionale (per l'indagine sui principali vitigni da vino coltivati in Italia promossa dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste) si trova nella Collezione sperimentale dell'Istituto di Coltivazioni Arboree della Facoltà di Agraria di Firenze.

SUMMARY

THE CANAIOLO BIANCO WINE GRAPE

By Nino Breviglieri and Enrico Casini

The ampelographic description, phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance, and geographical distribution of the Canaiolo bianco wine grape are given.

The mechanical analysis of the grape cluster and the chemical analyses of the must and wine are also reported.

The clon, described in accordance with the international ampelographic scheme (for the investigations on the principal wine grapes cultivated in Italy, sponsored by the Ministry of Agriculture and Forests), is found in the experimental collection of the Istituto di Coltivazioni Arboree of the Agrarian Faculty of Florence.

Ricevuto il 29 gennaio 1960.

P. Lorenza Lombardi

NOTIZIE RETROSPETTIVE INTORNO ALLA STAZIONE SPERIMENTALE DI GELSICOLTURA E BACHICOLTURA DI ASCOLI PICENO

In virtù della legge 11 febbraio 1958, n. 54, la Stazione sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno è stata trasformata in Stazione agraria sperimentale per le colture erbacee ed arboree e per gli allevamenti zootecnici, e intitolata al nome di Giulio De Vecchis.

Di conseguenza non sembrerà fuori di luogo che l'ultimo direttore, in ordine di tempo, della Stazione fondata nel 1914 e operante dal 1920 renda noto quale apporto essa ha dato alla gelsi-bachicoltura italiana e quale sforzo è stato fatto in poco più di un trentennio per portarla al rango di un efficiente Istituto sperimentale.

Nel 1914, riconosciuta la convenienza di fondare nelle Marche e propriamente in Ascoli Piceno — zona ideale sotto ogni riguardo per l'allevamento del baco da seta da destinare alla riproduzione, e cioè alla moltiplicazione e conservazione delle speciali razze di *Bombyx mori* — fu deciso di istituire in quella sede una Stazione sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura e fu chiamato alla sua direzione Enrico Quajat, allora vice-direttore della Stazione bacologica sperimentale di Padova. Questi avrebbe potuto così continuare nell'Ascolano i suoi studi sul baco da seta, non ignorando che l'ambiente marchigiano, allora come oggi, è più adatto che non altre regioni italiane alla conduzione di razionali e sani allevamenti. Ma mentre Quajat si preparava a raggiungere la sua nuova destinazione una malattia ne troncava l'esistenza in pochissimi giorni.

Ancora per alcuni anni la Stazione non fu in condizione di funzionare. Intanto Ascoli con i suoi molteplici stabilimenti bacologici e con la sua elevata produzione di seme-bachi sentiva la mancanza di un Istituto sperimentale e ne sollecitava l'apertura.

Fig. 1. – Ingresso principale della Stazione.

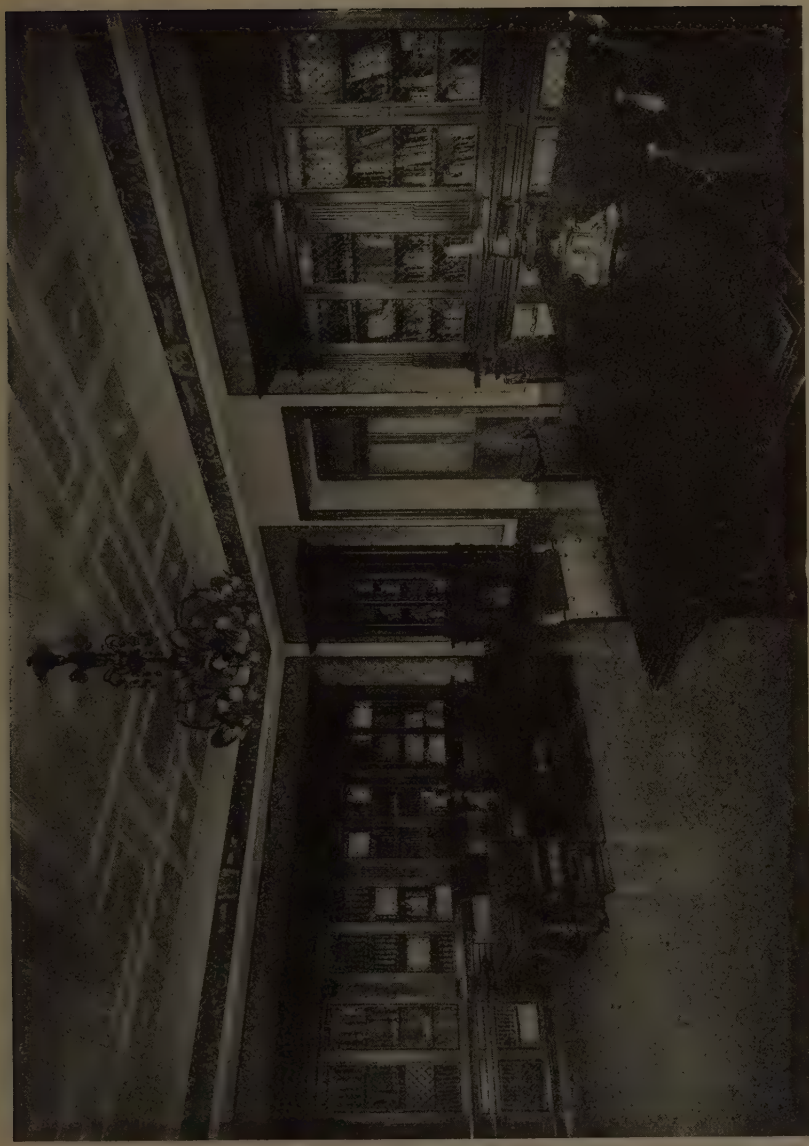


Fig. 2. – Biblioteca.

Nel 1918 fu dato a Camillo Acqua l'incarico di seguire le varie operazioni che venivano compiute nelle Marche, nel campo serico, ma solo nel 1920 fu aperta la Stazione sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno sotto la direzione dello stesso Acqua.

Fino al 1924 la Stazione ebbe sede in un angusto appartamento, dove furono eseguiti i primi lavori sperimentali e fu impostato un *Bollettino* bimestrale, che iniziò le pubblicazioni nel febbraio 1922.

L'anno dopo fu promulgata la legge 28 giugno 1923, n. 1512, riguardante specialmente l'ordinamento degli stabilimenti bacologici, la vigilanza sulla produzione e sul commercio del seme-bachi in base a determinati criteri e disposizioni. Alla legge fece seguito un regolamento che successivamente fu modificato o, meglio, ampliato; questo secondo regolamento fu reso pubblico l'8 agosto 1930 con il decreto-legge n. 1799.

Nel 1923 alla Stazione fu affidato il controllo della produzione e del commercio del seme-bachi di tutti gli stabilimenti bacologici che avessero la loro sede amministrativa e di produzione o soltanto di produzione nell'Italia centro-meridionale e insulare.

Nel 1924, acquistato uno stabile padronale insieme con alcune migliaia di metri quadrati di terreno, nei pressi della città, la sede della Stazione fu trasferita nei nuovi locali. Mentre si ampliavano gli ambienti, si provvedeva a sistemare i laboratori e si impiantava il gelseto sperimentale.

Le fotografie che accompagnano questa nota dànno una chiara idea della sistemazione definitiva della nuova istituzione.

Sistemazione non avvenuta di colpo, ma nel tempo, sia perchè mancavano i fondi, sia perchè la Stazione si ampliava e si arricchiva a poco a poco di tutte le attrezzature necessarie per i lavori che successivamente venivano compiuti.

La lontananza della città di Ascoli Piceno da centri universitari imponeva spesso l'acquisto di apparecchi e di libri per ogni studio che veniva preso in considerazione. Questo fatto concorse alla costituzione di una ricca ed importante biblioteca, dove sono opere riguardanti la biologia, la fisiologia, la chimica, la genetica, la botanica, la patologia, l'entomologia e quasi tutta la letteratura bacologica e gelsicola antica e moderna; alla formazione di un'attrezzatura poderosa per i vari studi, binoculari da preparazione e osservazione, microscopi vari, tra i quali il microscopio universale corredato di un'ottica completa; un ultramicroscopio, uno spettrofotometro, una cella climatica, un termostato elettrico, un rifrattometro, una pressatrice per foglia, macchine elettrostatiche, apparecchi per alta e bassa pressione, pompe pneumatiche, un colorimetro, uno spettroscopio, un apparecchio a fluorescenza per microscopio, sali di radio e di uranio, apparecchi per fotografie e microfotografie, luce ultravioletta e di Wood, serimetri, ginecrini, bacinelle per la filatura dei bozzoli, camera ad aria

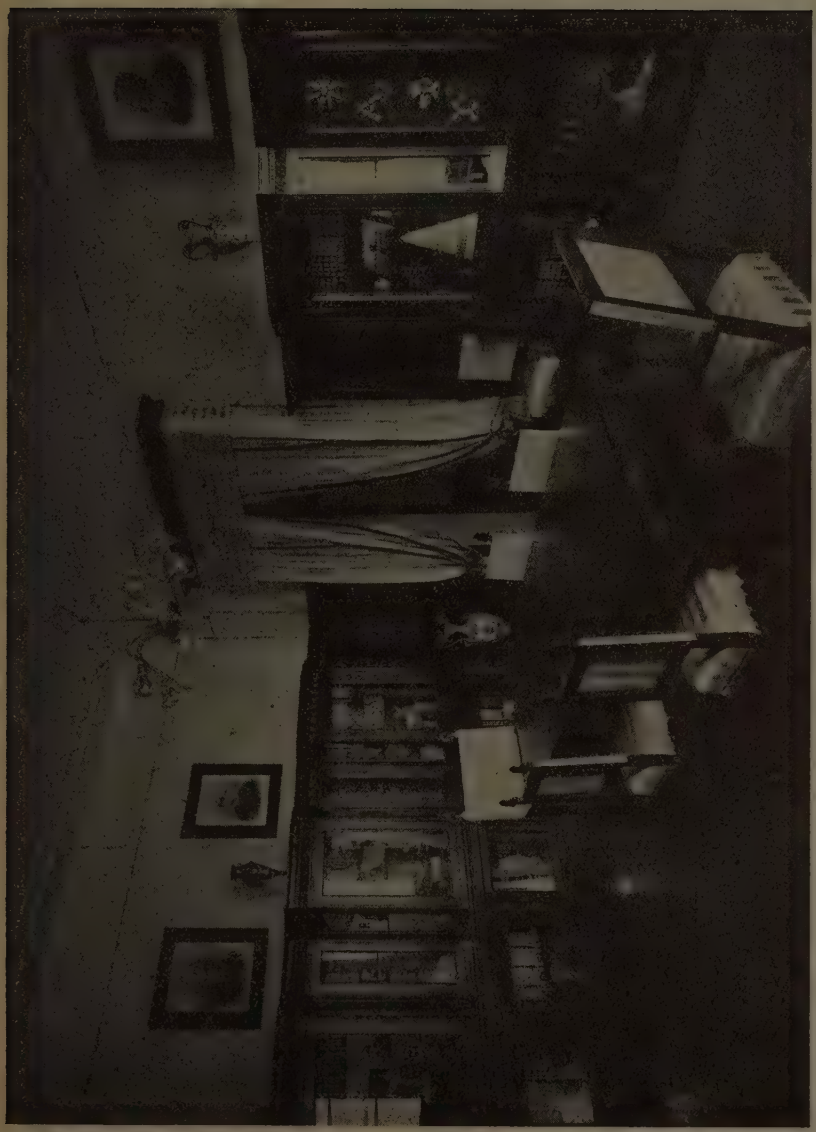


Fig. 3. – Sala delle collezioni dei bachi da seta.

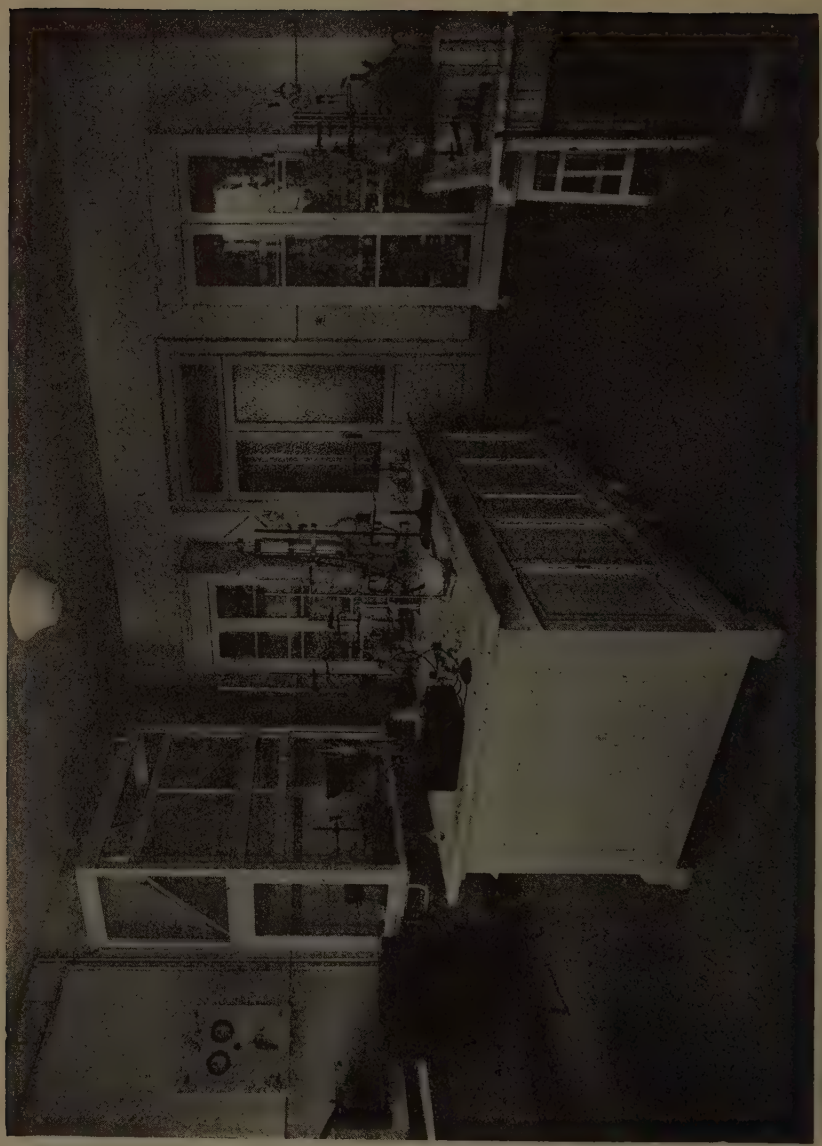


Fig. 4. – Laboratorio chimico.

FIG. 5. – Spettrofotometro.

FIG. 6. – Microscopio universale.

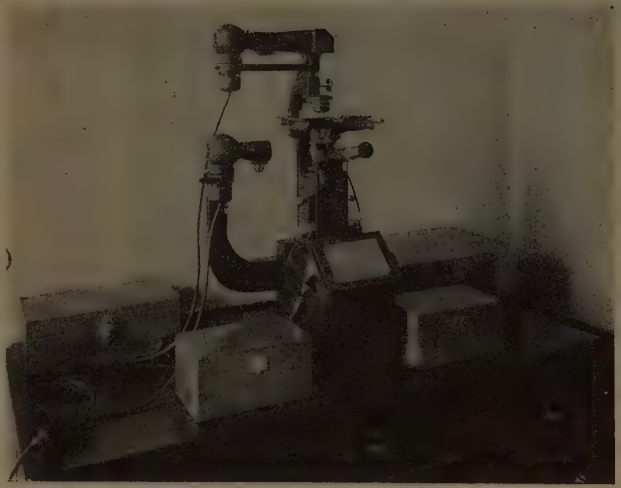


FIG. 7. – Cella climatica; termostato elettrico e rifrattometro.

condizionata, attrezzature varie e razionali per studi di selezione del baco da seta e creazione di nuove razze; apparecchi per il trattamento del seme-bachi, per la schiusura estemporanea, serra per i gelsi e numerosi altri apparecchi e oggetti utili ed indispensabili ad una seria e rigorosa ricerca.

Dalla mole dei lavori citati nell'accluso elenco e dalla varietà stessa dei lavori il lettore potrà farsi un'idea del funzionamento della Stazione.

Le esperienze non erano eseguite soltanto nei suoi laboratori ma anche al di fuori di essi. Sino a quando la Libia appartenne all'Italia venivano compiuti in quella Colonia allevamenti di rotazione e i bozzoli vivi arrivavano in tempo utile per poter su di essi eseguire tutte le selezioni possibili, studiarne l'andamento e impiegare i bozzoli scelti per ulteriori studi nel continente. In seguito la Stazione rivolse la sua attività alla Calabria. Fu scelta l'isola di Vulcano (Eolie) per piantarvi gelsi, preparare una bigattiera sperimentale, dove tutti gli anni venivano condotti allevamenti sperimentali; si seguiva l'andamento dello sviluppo dei gelsi, il loro attecchimento e venivano eseguiti alcuni studi sul comportamento e la moltiplicazione dei gelsi per talea.

Furono fatti esperimenti di allevamenti di bachi e d'impianto di gelsi a livello del mare, in collina, in montagna; prove sulla Sila a 1200 m per l'acclimatazione dei gelsi, per l'allevamento dei bachi. Ovunque si poteva e si aveva la possibilità di sperimentare, s'iniziava qualche studio che, secondo le possibilità finanziarie, durava uno o più anni.

L'Agro Pontino fu pure oggetto di studio; per molti anni fu condotto presso i vari assegnatari l'allevamento del baco, furono impiantati gelseti per opera dell'Ente Serico. Esito positivo sia per la coltura del gelso sia per l'allevamento del baco.

Primaria importanza assunse la preparazione dei « ceppi » sia come razze connesse al ceppo Tg - Lt - Ap - AP11 - Majella S, sia per l'organizzazione del ceppo stesso che comportava la scelta e l'istruzione di personale specializzato per un lavoro così delicato che imponeva oltre la serietà del lavoro, capacità e responsabilità. Fu eseguito l'esame della stabilità e delle caratteristiche della razze Mari, affidato alla Stazione di Ascoli Piceno dal Ministero, e fu curata la loro conservazione.

Si provvide alla conservazione di tutte le migliori razze in uso presso gli stabilimenti bacologici e tra queste alcune di massima importanza, perchè selezionate per ricchezza in seta e usate per la preparazione degli ibridi, a quattro razze, a bozzolo colorato e bianco.

Furono impostati programmi di lavoro per il riaperto Istituto bacologico di Cosenza, programmi ampliati nel tempo e di piena attualità.

Fu curata la collaborazione con Istituti stranieri e centri di pubblicazioni.

Quest'attività andò sempre crescendo con il tempo e tale è stata dall'apertura della Stazione alla data della sua trasformazione (febbraio 1958).

Fig. 8. – Gelseto visto dall'alto.

FIG. 9. – Serra per gelsi (interno).

Fig. 10. - Padiglione sperimentale.

Il gelseto sperimentale, avente un'estensione di circa 6000 m², conteneva 50 cultivars di gelsi nazionali e stranieri di antica e recente importazione.

Nel febbraio 1922 ebbe inizio, come si è detto, la pubblicazione del *Bollettino*, sospesa nel 1942 per cause belliche. Al termine della seconda guerra mondiale al *Bollettino* fu sostituto un *Annuario* nel quale sono stati raccolti tutti i lavori eseguiti dalla Stazione. Il vol. I comprende gli studi compiuti dal 1943 al 1954; il vol. II quelli del 1955; il vol. III quelli dal 1956 al 1957. Nel 1958 alcuni lavori sono stati pubblicati negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie).

Furono tenuti corsi per biagattini, per controlliste, nonchè corsi di aggiornamento per laureati in agraria.

Italiani e stranieri hanno frequentato i laboratori sia perchè direttamente interessati al lavoro di ricerca, sia perchè inviati dai loro rispettivi Paesi a studiare bachi-sericoltura e gelsicoltura presso la Stazione.

Fu allestita una sala di collezione di bozzoli comprendente tutte le ricerche eseguite nella Stazione di Ascoli, derivate dal complesso e molteplice studio di vecchie e nuove razze del baco e rispettivi incroci a due, a tre e a quattro razze.

Nel 1951-52 fu costruito un padiglione per la sperimentazione. Nella sua costruzione furono tenuti presenti i moderni criteri per bigattiere razionali e l'attrezzatura fu adeguata a quanto fosse necessario per la riùscita non solo dell'allevamento, ma anche per la conduzione di speciali esperienze per lo studio di molteplici caratteri e fattori.

Come si può rilevare dall'esame dell'elenco bibliografico che segue, gli studi compiuti dalla Stazione riguardano tutti i rami della seri-bachicoltura e della gelsicoltura.

Si studiarono le malattie del baco (giallume, flaccidezza, calcino, macilenza, ecc.), i vari metodi di allevamento, le curve di sviluppo, l'apporto che si poteva ottenere da allevamenti estivi e autunnali.

Furono eseguiti lavori sulla embriologia, la fisiologia e la biologia del baco; studi sulla conservazione del seme-bachi, sugli specifici trattamenti per la schiusura estemporanea, sui metodi per la schiusura del seme-bachi in epoca diversa dalla normale per determinare, prima che il seme fosse messo in commercio, la sua sanità rispetto alla pebrina. Si studiò la selezione di vecchie razze e la creazione di nuove razze, la composizione della foglia di gelsi, sulle varie cultivar, il sistema di educazione, il valore nutritivo della foglia durante la primavera, l'estate e l'autunno.

Furono compiuti anche studi di fisiologia e citologia del gelso, sui suoi semi e sull'epoca di germogliamento e studi di tecnologia sul filo serico e sul fiocchetto.

Furono fatti allevamenti estivi ed estivo-autunnali con incroci a base di polivoltini.

Dal 1922 al 1929 la Stazione contò due sperimentatori, e cioè il direttore C. Acqua e P. L. Lombardi; nel luglio 1929 fu assegnato un

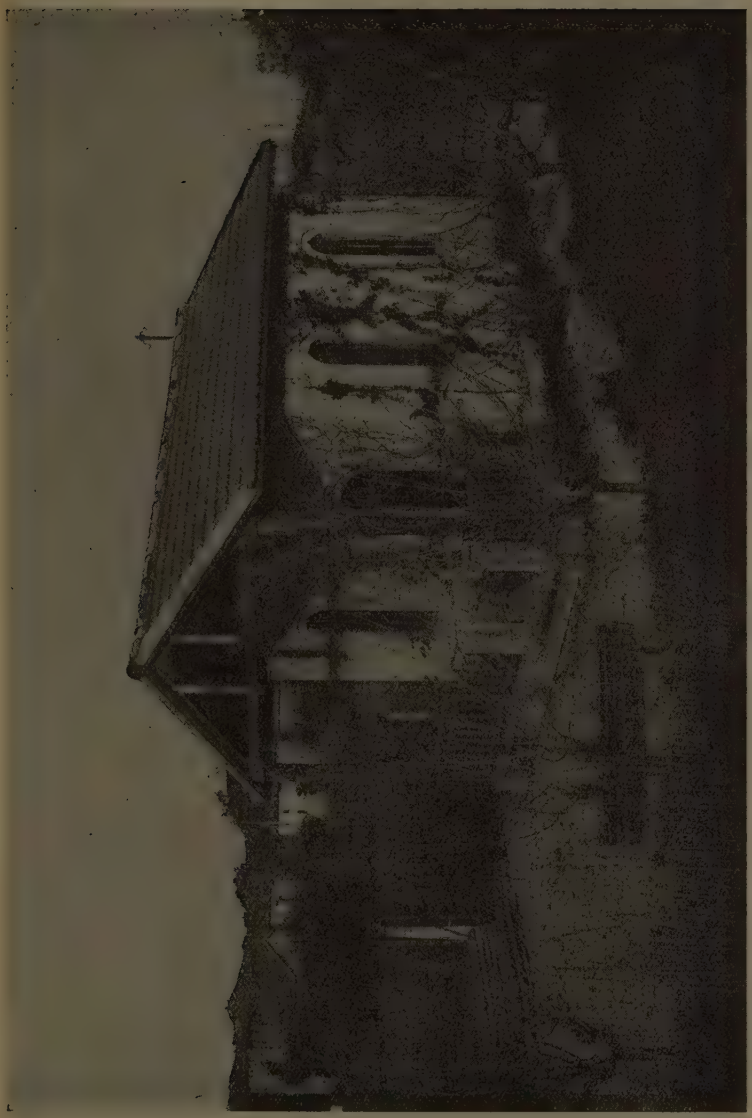


Fig. 11. – Reparto delle malattie dei bachi.

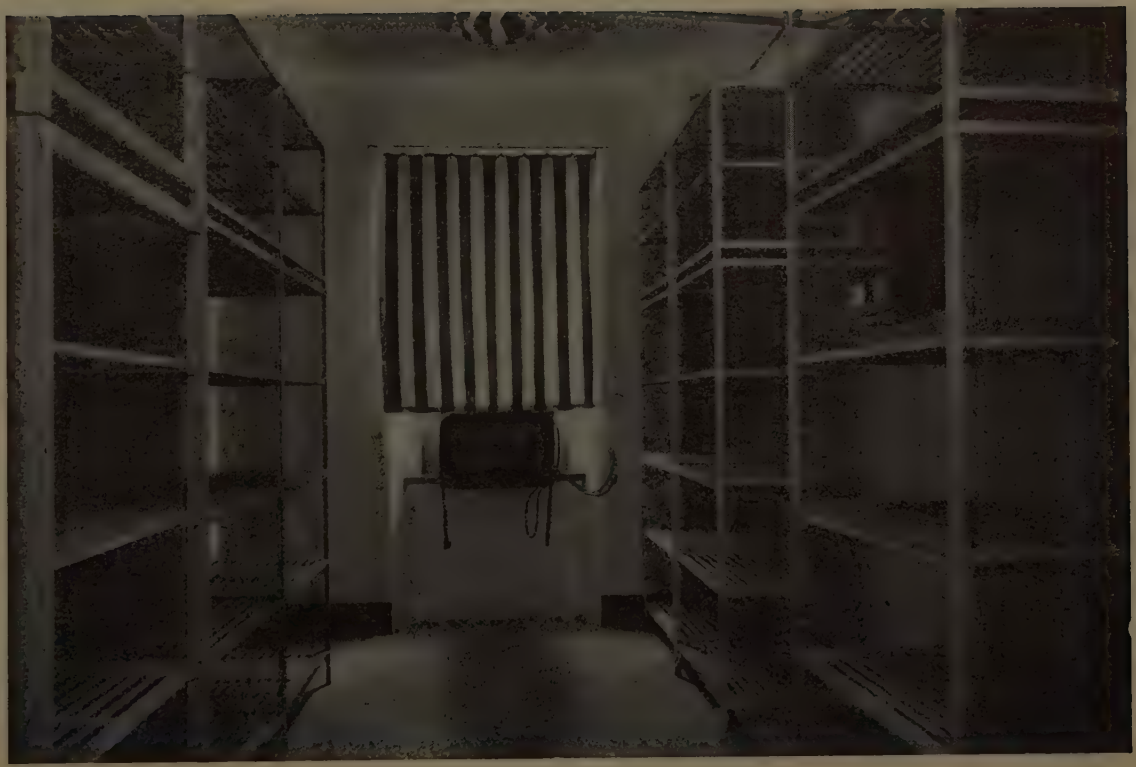


FIG. 12. – Camera ad aria condizionata.

Fig. 13. - Camerini per trattamenti vari ai bachi.

borsista, il dott. A. Veneroso; nel luglio 1933 il dott. Veneroso e i dottori P. Malucelli e C. Buonocore furono nominati sperimentatori per concorso; pure nel luglio 1933 entrò nella Stazione quale borsista il dott. A. Fedeli; questi, nel luglio 1935, fu nominato per concorso sperimentatore e prestò servizio fino al febbraio 1940.

Nel luglio 1935 al dott. S. Voltattorni fu concessa una borsa di studio presso la Stazione sino all'ottobre 1938; da tale data sino al 1946 egli prestò la sua opera come assistente volontario.

Nel marzo 1950 fu assunto quale borsista il dott. C. Mestichelli che nell'ottobre fu nominato per esame sperimentatore.

Dall'agosto 1950 al giugno 1955 il dott. L. Orlandi ottenne una borsa di studio.

I primi tre sperimentatori, Veneroso, Malucelli e Buonocore, furono successivamente nominati aiuto-direttori. Nel 1956 il Malucelli fu trasferito al Laboratorio autonomo di Chimica agraria di Forlì.

Dal 1923 al 1958 la vigilanza esercitata dalla Stazione sugli stabilimenti bacologici, su le camere di incubazione e spesso sugli ammassi di bozzoli si ispirò sempre al miglioramento della bachi-sericoltura nazionale essendosi creata una fattiva e simpatica collaborazione tra la Stazione stessa, gli industriali e gli allevatori del baco da seta.

Nel 1953 il padiglione della sperimentazione fu dedicato alla memoria di C. Acqua, fondatore della Stazione sperimentale di Bachicoltura e Gelsicoltura.

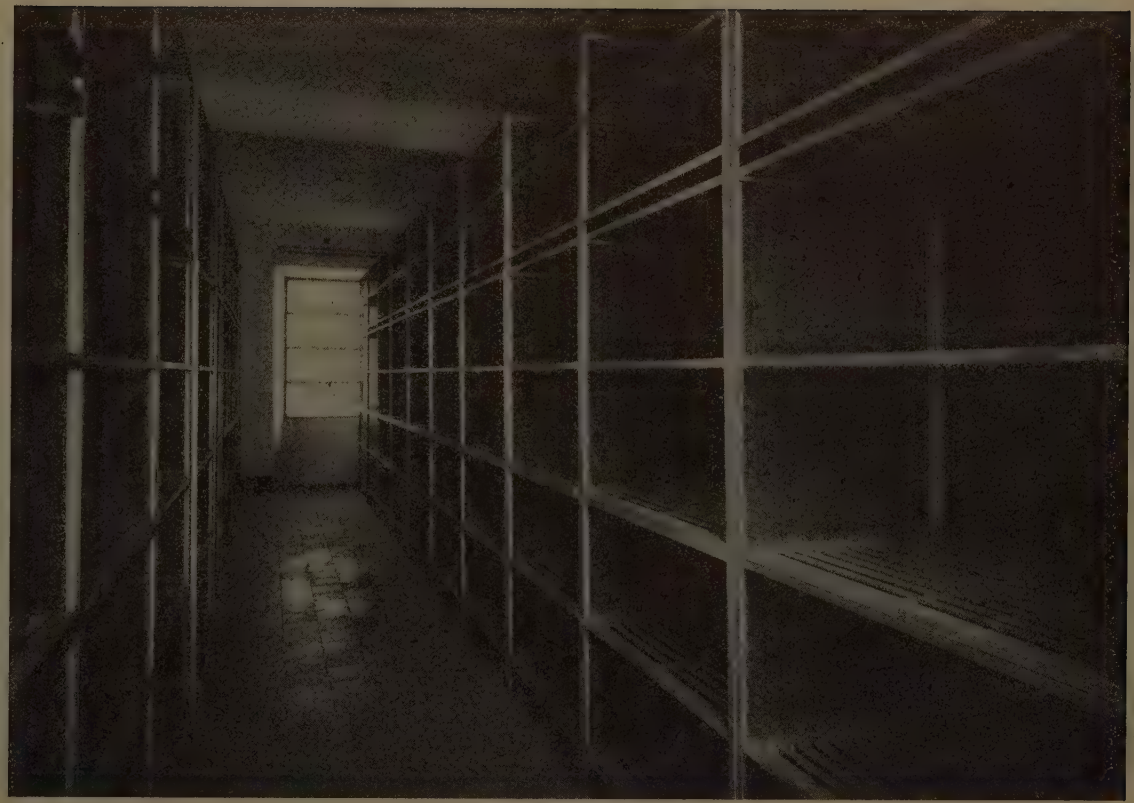


FIG. 14. – Bigattiera per ovature isolate.

Dal settembre 1953 al luglio 1956 il direttore della Stazione di Ascoli Piceno prestò la sua opera anche presso la Stazione bacologica sperimentale di Padova quale direttore incaricato.

Libri specifici di gelsi-bachicoltura, suppellettili per l'allevamento, nonchè le collezioni sono stati traslocati da Ascoli alla Stazione di Padova.

RIASSUNTO

Nella presente nota è riassunta la storia della Stazione sperimentale di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno durante la sua vita, dal 1920 al 1958, anno in cui essa è stata trasformata in Stazione agraria sperimentale.

Sono qui descritte le attività scientifiche e scientifico-pratiche della Stazione di Ascoli, gli apparecchi, la biblioteca, la collezione, il gelseto sperimentale.

Sono aggiunte alcune fotografie e viene riportato un elenco delle pubblicazioni relative alle ricerche sperimentali compiute dal personale della Stazione stessa.

SUMMARY

RETROSPECTIVE INFORMATION ON THE EXPERIMENT STATION OF MULBERRY AND SILKWORM CULTIVATION, ASCOLI PICENO

By P. Lorenza Lombardi

The present note summarizes the history of the Experiment Station of mulberry and silkworm cultivation, Ascoli Piceno during its existence from 1920 to 1958, the year in which it become an Agricultural Experiment Station.

The scientific and applied activities of the Ascoli Station, the equipment, library, collections, and experimental mulberry grove are described.

Some photographs are included and a list of the publications on the experimental research carried out by the personnel of the Station is given.

Ricevuto il 29 gennaio 1960.

PUBBLICAZIONI RELATIVE ALLE RICERCHE SPERIMENTALI COMPIUTE DAL PERSONALE DELLA STAZIONE DI GELSICOLTURA E BACHICOLTURA DI ASCOLI PICENO

Acqua, C. La conservazione del bivoltismo. *Informazioni Seriche*, 1921, anno VII.

Acqua, C. Schiusura estemporanea del seme bachi ad ibernazione abbreviata. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1922. vol. I.

Acqua, C. La durata della virulenza dell'agente del giallume. *Ibidem.*

Acqua, C. Il valore della costanza della temperatura durante l'incubazione delle uova. *Ibidem.*

Acqua, C. Schiusura estemporanea del seme bachi ad ibernazione abbreviata ed esame della pebrina. *Ibidem.*

Acqua, C. L'utilizzazione delle sostanze grasse nei processi digestivi del filugello per azione di un enzima esistente nella foglia del gelso. *Ibidem.*

Acqua, C. Ancora sull'utilizzazione delle sostanze grasse nei processi del filugello. *Ibidem.*

Lombardi, L. Sui rapporti d'infezione di pebrina nelle farfalle, nel seme allo stato di riposo, e sbianchito. *Ibidem.*

Lombardi, L. La presenza di innumerevoli spore di batteri nel corpo delle farfalle ed il loro significato. *Ibidem.*

Lombardi, L. Su di un incrocio stabilizzato a femmina bivoltina chinese e maschio oro. *Ibidem.*

Della Corte, M. Influenza d'una temperatura alquanto elevata nella conservazione del seme bachi durante l'autunno e i primi tempi dell'inverno. *Ibidem.*

Acqua, C. Se il radio eserciti un'azione sullo sviluppo della pebrina. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1923, vol. II.

Acqua, C. Nuove ricerche sulla schiusura estemporanea del seme bachi ad ibernazione abbreviata nei primi tempi dalla deposizione. *Ibidem.*

Acqua, C. Il numero dei corpuscoli della pebrina si mantiene costante durante il periodo di conservazione estivo ed autunnale delle uova? *Ibidem.*

Acqua, C. Colorazione della seta e pigmenti della foglia. *Ibidem.*

Lomberdi, L. Sulla determinazione del sesso nel *Bombyx mori*. *Ibidem.*

Lombardi, L. Bozzoli aperti del baco da seta prodotti in condizioni anormali d'alimento. *Ibidem.*

Lombardi, L. Studi sulla germinabilità dei grani di gelso e sulle condizioni di nutrizione delle piante nei primi periodi dello sviluppo. *Ibidem.*

Lombardi, L. Le faloppe sono sempre prodotte da individui meno robusti? *Ibidem.*

Lombardi, L. Studi comparativi tra bivoltino ed altre razze e sulla diversa alimentazione nell'estate. *Ibidem.*

Della Corte, M. Sulla resistenza delle uova del filugello ad elevata temperatura durante l'incubazione. *Ibidem.*

Della Corte, M. Osservazioni sui rapporti fra la longevità delle farfalle e la robustezza del seme deposto. *Ibidem.*

Della Corte, M. Nuove ricerche sull'influenza di una temperatura alquanto elevata nella conservazione del seme bachi durante l'autunno e i primi tempi dell'inverno. *Ibidem.*

Acqua, C. La sospensione mediante il freddo dell'attività embrionale del seme bachi. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura,* 1924, vol. III.

Acqua, C. Studi di genetica sul *Bombyx mori. Ibidem.*

Acqua, C. Schiusura estemporanea del seme bachi ed allevamenti autunnali. *Ibidem.*

Lombardi, L. Caratteri intermedi di colorazione nelle uova del filugello in rapporto al bivoltismo. *Ibidem.*

Lombardi, L. Su di un'alterazione frequente nelle uova del baco da seta. *Ibidem.*

Lombardi, L. Mangiano i bachi foglia di gelso priva di clorofilla e foglie cotiledonari? *Ibidem.*

Lombardi, L. Se dall'esame dei gusci delle uova dopo le nascite si può riconoscere se il seme apparteneva ad una razza annuale o polivoltina. *Ibidem.*

Lombardi, L. Trattamento del seme con soluzioni acide diluite per la sgommatura. *Ibidem.*

Lombardi, L. Cause che possono influire sul bivoltismo. *Ibidem.*

Acqua, C. Su di alcune osservazioni compiute intorno alla malattia del giallume. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura,* 1925, vol. IV.

Acqua, C. Temperatura ottimale per l'ibernazione delle uova del baco da seta. *Ibidem.*

Acqua, C. Nuove ricerche sulla malattia del giallume (poliedria) nel baco da seta. *Ibidem.*

Lombardi, L. Ricerche sul peso specifico delle uova del baco da seta. *Ibidem.*

Lombardi, L. Esperienze sulla moltiplicazione di varietà di gelsi per talee. *Ibidem.*

Lombardi, L. L'appassimento delle foglie di gelso in rapporto alla loro struttura. *Ibidem.*

Lombardi, L. Nuove razze del baco da seta. *Ibidem.*

Lombardi, L. Sulla partenogenesi e sulla fecondazione artificiale del baco da seta. *Ibidem.*

Della Corte, M. L'azione del bagno di cloruro di sodio in soluzioni a differenti concentrazioni sul seme bachi. *Ibidem.*

Della Corte, M. Lo spessore del guscio delle uova di *Bombyx mori* nelle principali razze oggi allevate. *Ibidem.*

Acqua, C. Nuovi metodi per la preparazione del seme bachi per allevamenti autunnali. *Bollettino della R. Stazione in Gelsicoltura e Bachicoltura,* 1926, vol. V.

Acqua, C. Sull'ereditarietà della malattia del giallume (poliedria) nel baco da seta. *Ibidem.*

Acqua, C. Il virus della malattia del giallume (poliedria) nel baco da seta in rapporto con le moderne teorie sui *virus* filtrabili. *Ibidem* e *Rendiconti dell'Accademia dei Lincei,* anno 1926.

Acqua. C. Le mosche e la trasmissione della pebrina. *Ibidem.*

Acqua, C. Nuovi metodi di colorazione delle spore di *Nosema bombycis. Ibidem.*

Acqua, C. Farfalle infette di giallume o soltanto farfalle portatrici di granuli? *Ibidem.*

Acqua, C., e Della Corte, M. Ancora sulla malattia del giallume (poliedria). *Ibidem.*

Lombardi, L. Nuove razze del baco da seta. *Ibidem.*

Della Corte. M. Sull'utilizzazione dei cespuglietti di gelsi nel 1° anno. *Ibidem.*

Lombardi, L. Nuove razze del baco da seta. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1927, vol. VI.

Lombardi, L. Per combattere il dermeste. *Ibidem.*

Acqua, C. Ancora sulla poliedria (giallume) e sul modo di prevenirla. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1928, vol. VII.

Acqua, C. Sulla natura della flaccidezza nel baco da seta. *Ibidem.*

Lombardi, L. Ricerche preliminari sull'azione della luce ultravioletta sul baco da seta e sull'impiego della luce di Wood come mezzo di selezione. *Ibidem.*

Della Corte, M. Le esperienze per fronteggiare il giallume in Campania nel presente anno (1928). *Ibidem.*

Acqua, C. «Les maladies du ver à soie. grasserie et dysenteries» per A. Paillot e i nostri studi sullo stesso argomento. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Fachicoltura*, 1929, vol. VIII.

Acqua, C. Trattamenti multipli eseguiti con una stessa soluzione acida nella preparazione del seme bachi per la schiusura estemporanea. *Ibidem.*

Lombardi, L. La fluorescenza delle larve di *Bombyx mori* alla luce di Wood. *Ibidem.*

Veneroso, A. Sull'eventuale presenza di alcune sostanze nel sangue e nei tessuti del baco da seta affetto da flaccidezza. *Ibidem.*

Veneroso, A. Sgranatura del seme bachi con soluzione di bicarbonato sodico. *Ibidem.*

Veneroso, A. La reazione di Manoïloff per la diagnosi del sesso nel baco da seta allo stato larvale. *Ibidem.*

Lombardi, L. Mutazioni del *Bombyx mori*. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1930, vol. IX.

Lombardi, L. È il Bagdad resistente al giallume? *Ibidem.*

Lombardi, L. Il metodo Viola. *Ibidem.*

Acqua, C. La ginecrinatura ottica delle larve del baco da seta. *Ibidem.*

Lombardi, L. Come si impiega la nuova razza S. A. n. 2. *Ibidem.*

Acqua, C. L'eventualità della trasmissione ereditaria della malattia della poliedria. *Ibidem.*

Lombardi, L. Nuove razze del baco da seta ottenute con il Bagdad. *Ibidem.*

Il Congresso Serico in Ascoli Piceno. *Ibidem.*

Acqua, C. Per una teoria generale sul voltinismo. *Ibidem.*

Acqua, C. Ambiente ed eredità dei caratteri acquisiti. *Ibidem.*

Veneroso, A. Le radiazioni mitogenetiche del Gurwitsch. *Ibidem.*

Martini, L. La crisi serica e l'elenco del prezzo dei bozzoli negli ultimi 99 anni. *Ibidem.*

Acqua, C. Per l'incremento della produzione serica. *Ibidem.*

Acqua, C. L'impiego della nuova razza S. A. n. 2 nel presente anno. Distribuzione dell'altra razza S. A. n. 22. *Ibidem.*

Acqua, C. La filtrabilità del *virus* della poliedria a traverso una candela Berkefeld a pori fini (W). *Ibidem.*

Foà, A. Osservazioni sulla malattia del giallume. *Ibidem.*

Lombardi, L. Ulteriori ricerche sul *Bombyx mori*, eseguite alla luce di Wood.

Acqua, C. Nel campo della genetica. Una nuova teoria. *Ibidem.*

Acqua, C. Il miglioramento della tecnica è uno dei principali fattori per la soluzione della crisi serica, *Ibidem.*

Acqua, C. Per la lotta contro il calcino. *Ibidem.*

Lombardi, L. Note di gelsicoltura. *Ibidem.*

Lombardi, L. Quanto tempo può durare un allevamento di bachi da seta? *Ibidem.*

Lombardi, L. Le uova provenienti da vari incroci nascono simultaneamente? *Ibidem.*

Lombardi, L. Piccola mutazione nella colorazione di uova della razza bianca bivoltina giapponese Awojiku. *Ibidem.*

Pigorini, L. Osservazioni sulla vegetazione dei gelsi. *Ibidem.*

Acqua, C. A proposito della flaccidezza (un antico dissidio che scompare). *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura,* 1931, vol. X.

Acqua, C. Se si possa influire nel bivoltinismo durante la ninfosi. *Ibidem.*

Tonon, A. L'albinismo nel filugello. *Ibidem.*

Acqua, C. Ancora sull'argomento dei caratteri acquisiti. *Ibidem.*

Acqua, C. Metodi di colorazione speciale dei corpi poliedrici caratteristici della malattia del giallume. *Ibidem.*

Anucin, A. Les méthodes de la définition de la quantité de soie d'après les caractères extérieurs du cocon. *Ibidem.*

Lombardi, L. I caratteri dell'eredità nel baco da seta trasmessi nel primo incrocio. *Ibidem.*

Teodoro, G. Sulla natura del pigmento della sierosa nelle uova del *Bombyx mori. Ibidem.*

Veneroso, A. Ricerca degli zuccheri riduttori nelle foglie di alcune varietà di gelsi. *Ibidem.*

Acqua, C. A proposito di radiazioni sul seme bachi. *Ibidem.*

Acqua, C. La vaccinazione dei bachi da seta. *Ibidem.*

Acqua, C. A proposito di nuove ricerche sul giallume (nota critica). *Ibidem.*

Acqua, C. Ancora a proposito della colorazione di granuli poliedrici. *Ibidem.*

Candura, G. S. Prima serie di ricerche sperimentali per conoscere gli ospiti del *Nosema Bombicis* Näg., che produce l'atrofia parassitaria o pebrina del baco da seta. *Ibidem.*

Acqua, C. Pebrina ereditaria e pebrina accidentale. *Ibidem.*

Acqua, C. Contributo alla conoscenza della natura degli ultravirus. Poliedria negli insetti. *Bombyx mori. Ibidem.*

Acqua, C. Note polemiche. Cocchi, granuli poliedrici... ed altro. *Ibidem.*

Acqua, C. Le alterazioni provocate dalla poliedria nel *Bombyx mori* studiate secondo i nuovi metodi di colorazione. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e di Bachicoltura,* 1932, vol. XI.

Lombardi, P. L. Ricerche sulla pressione osmotica nelle piante di *Morus alba. Ibidem.*

Lombardi, P. L. Sono sempre i punti di Ishiwata indici indiscussi per la separazione delle larve maschili e femminili?. *Ibidem.*

Sacchi, R. Comportamento della razza indigena a farfalla nera nella zona di Perugia. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Sull'influenza esercitata dal maschio negli incroci di *Bombyx mori* tra bivoltini e annuali. *Ibidem.*

Acqua, C. Sperimentazione negativa e norme per una buona sperimentazione. *Ibidem.*

Acqua, C. In tema di flaccidezza. *Ibidem.*

Acqua, C. Criteri pratici per determinare al momento dell'acquisto la resa dei bozzoli. *Ibidem.*

Martini, L. Intorno alla malattia del giallume nel baco da seta e i dermesti. *Ibidem.*

Acqua, C. Sulla possibilità di operare una scelta riguardo al sesso in uova poste ad incubare di *Bombyx mori*. *Ibidem.*

Foà, A. Una razza annuale di bachi da seta ottenuta da una bivoltina soltanto con la selezione. *Ibidem.*

Acqua, C. Sulle diverse particolarità dello sviluppo dell'uovo di *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Ricerche sul voltinismo del baco da seta. *Ibidem.*

Teodoro, G. Sulla presenza di una perossidasi nel *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Acqua, C. I problemi dell'industria serica italiana. *Ibidem.*

Lombardi, L. Ricerche sul voltinismo del baco da seta. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1933, vol. XII.

Veneroso, A. L'urea e l'azoto ureico nell'emolinfa del *Bombyx mori*. *Ibidem.*

Foà, A. Gametogenesi e fecondazione nel *Bombyx mori*. Citologia nella partenogenesi ed in un caso di Ginandromorfismo ereditario. *Ibidem.*

Sacchi, R. Esperienze sulla vaccinazione dei bachi da seta con « vaccino monovalente antiflaccido » e con « vaccini totalitari ». *Ibidem.*

Acqua, C. Un nuovo metodo di A. Mortini per fare asciugare prontamente le uova dopo il lavaggio, impedendo che esse si agglomerino. *Ibidem.*

Della Corte, M. L'industria dei peli di seta. *Ibidem.*

Lombardi, L. Sul rapporto dei sessi nel *Bombyx mori* in relazione a condizioni ambientali. *Ibidem.*

Lombardi, L. La seconda e quasi completa sfrondatura dei gelsi all'inizio dell'autunno nuoce alle piante? *Ibidem.*

Martini, L. Studi intorno alla riproduzione degli incroci. *Ibidem.*

Acqua, C. Raggi mitogenetici; un nuovo apparecchio per rivelarli; dubbi sulla loro esistenza. *Ibidem.*

Martini, L. Intorno ai secondi allevamenti dei bachi da seta. *Ibidem.*

Nardelli, L. Il gelso e la seta. *Ibidem.*

Canonico, A. Studio sperimentale riguardante l'azione delle radiazioni mitogenetiche del Gurwitsch sulla schiusura estemporanea del seme bachi. *Ibidem.*

Malucelli, P. Ancora sulla schiusura estemporanea dell'uovo di *Bombyx mori*. *Ibidem.*

Veneroso, A. La malattia della poliedria nel *Bombyx mori* L. provocata da foglia intossicata da fluoruri. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1934, vol. XIII.

—. Il problema serico. L'industria chinese della seta. Nuovi provvedimenti per la disciplina dell'industria serica. *Ibidem.*

Buonocore, C. Assorbimento e diffusione di prodotti vari da parte di foglie del gelso e di altre piante. *Ibidem.*

Levinson, L. B., Soloviera, V. S., Vasina, G. S. Influenza dei raggi ultravioletti sul baco da seta. *Ibidem.*

Tucci, C. Alcuni risultati delle più recenti ricerche russe e italiane su la eredità del colore del bozzolo. *Ibidem.*

Acqua, C. Perchè nel momento più cri—tico per la sericoltura che rammenti la storia non si deve disperare del futuro. *Ibidem.*

Fedeli, A. Sull'eventuale esistenza di una amilasi nel succo intestinale del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Malucelli, P. Contributo allo studio delle radiazioni del Gurwisch. *Ibidem.*

Acqua, C. Il momento attuale nella crisi serica. *Ibidem.*

Fedeli, A., e Veneroso, A. Contributo alla conoscenza della flaccidezza. *Ibidem.*

Buonocore, C., e Malucelli, P. Sulla colorazione dei bozzoli nel baco da seta in rapporto ai pigmenti della foglia ingerita. *Ibidem.*

Acqua, C. Il momento attuale nella crisi serica—. Il connubio lana-seta. *Ibidem.*

Acqua, C. Sulla possibilità di generare una scelta riguardo al sesso in uova poste ad incubare di *Bombyx mori* L. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1935, vol. XIV.

Fedeli, A. Saggi biometrici sulle uova di diverse razze di *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. L'azione dell'elettricità può favorire il germogliamento dei grani di gelso? *Ibidem.*

Teodoro, G. Di alcune recenti pubblicazioni di biochimica sul *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Acqua, C. Sulla natura degli ultravirus. *Ibidem.*

Acqua, C. L'azione dei metalli a distanza. *Ibidem.*

Acqua, C. Elenco dei lavori compiuti dal suo inizio dalla R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura di Ascoli Piceno. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Sulle cause dell'azione dei metalli a distanza (nota preventiva). *Ibidem.*

Malucelli, P. Oscillazione della pressione atmosferica e germinazione dei semi. *Ibidem.*

Acqua C. Sull'eventuale emissione di raggi mitogenetici capaci di impressionare la lastra fotografica durante lo sviluppo di uova di *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Acqua, C. La selezione negli allevamenti da riproduzione del baco da seta per fronteggiare la malattia della poliedria o del giallume. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Sulle cause della radiazione dei metalli a distanza. *Ibidem.*

Malucelli, P. Sulla migrazione precoce e tardiva dei pigmenti nelle ghiandole serigene del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Buonocore, C. Ricerche sulla funzione secondaria dei seritteri nel *Bombyx mori* L. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1936, vol. XV.

Voltattorni, S. Ricerche sulla schiusura estemporanea del seme bachi ad ibernazione abbreviata. *Ibidem.*

Fedeli, A. L'azione oligodinamica dei cloruri manganoso e rameico nella germinazione dei semi di *Medicago sativa. Ibidem.*

Lombardi, P. L. Esame del pigmento verde nelle diverse varietà di *Morus alba* in rapporto allo spessore ed al peso della foglia fresca. *Ibidem.*

Veneroso, A. Studio sulla distribuzione del pigmento della sierosa nelle uova di *Bombyx mori. Ibidem.*

Acqua, C. Radiazione e vita. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Riassunto del lavoro di C. Acqua «La malattia della poliedria o giallume nel *Bombyx mori* L. e la questione degli ultravirus». *Ibidem.*

Malucelli, P. Ancora sulla migrazione precoce e tardiva dei pigmenti nelle ghiandole serigene del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Veneroso, A. Contributo allo studio dell'attività lipolitica del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Buonocore, C. I pigmenti del sangue e della seta nel *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Il tessuto adiposo e l'intestino hanno la funzione di assorbire ed eliminare i pigmenti vari esistenti nelle larve e nelle crisalidi del *Bombyx mori* L.? *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Come si comporta la S. A. n. 15 nell'incrocio. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Dominante eredità patroclina nella forma, colore, presenza di glutine delle uova dei vari incroci e nelle nuove razze di *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Buonocore, C. Sulla eventuale intossicazione dei gelsi coltivati presso appezzamenti di tabacco. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Nuove razze del baco da seta *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Mutazione nel *Bombyx mori* L. Razza pigmea. *Ibidem.*

Voltattorni, S. Contributo alla conoscenza della citologia dell'epitelio intestinale del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Acqua, C. La malattia della poliedria o giallume nel *Bombyx mori* L. e la questione generale della natura degli ultravirus. *Annali Sper. Agraria,* 1937, vol. XXIII.

Buonocore, C. I riccioni. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura,* 1937, vol. XVI.

Fedeli, A. Capsule radianti e loro effetti sul baco da seta. Nota preliminare. *Ibidem.*

Malucelli, P. Casi teratologici osservati nel *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Balli, A. Ricerche sul digiuno nella larva del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Buonocore, C. Osservazioni sulla lignificazione del *Morus alba* L. tra le varietà Pendula e Sterile. *Ibidem.*

Voltattorni, S. Le lesioni cellulari nella flaccidezza. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Razze di *Bombyx mori* L. a bozzolo bianco. Prima nota. Numero straordinario. *Ibidem.*

Buonocore, C. Ricerche sugli ormoni sessuali nel *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Le migliori varietà di gelso *Morus alba* in rapporto alla velocità di sviluppo ed allevamento del baco da seta (*Bombyx mori* L.). *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Nuove razze del baco da seta. Studi sulla spermatogenesi ed oogenesi in alcune nuove razze di *Bombyx mori. Annali Sper. Agraria,* 1937, vol. XXIII.

Buonocore, C. Iperplasia ed iperfunzione compensatrice nei seritteri di *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Fedeli, A. Capsule radianti e loro effetti sul baco da seta. Nota definitiva. Ibidem.

Veneroso, A. Determinazione del valore medio dell'angolo fogliare, delle ceneri e del manganese in alcune varietà di *Morus alba* L. Nota preliminare. *Ibidem.*

Buonocore, C. Possono piccole dosi di calciocianamide sparse sulla foglia nuocere ai bachi da seta? *Ibidem.*

Malucelli, P. Ghiandole della seta e giallume nel *Bombyx mori* L. Nota prima. *Ibidem.*

Veneroso, A. L'azione dei vapori di solfuro di carbonio sulle uova del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Malucelli, P. Contributo allo studio di nuove razze di *Bombyx mori* L. a bozzolo bianco di importazione straniera. *Ibidem.*

Voltattorni, S. Il condrioma nell'epitelio intestinale di *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Buonocore, C. Fenomeni teratologici in *Morus alba* L. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1938, vol. XVII.

Lombardi, P. L. Osservazioni su incroci di recente importazione. *Ibidem.*

Buonocore, C. I fenomeni rigenerativi nel baco da seta. *Ibidem.*

Voltattorni, S. Le lesioni cellulari nella flaccidezza. Nota seconda: Le alterazioni mitocondriali nella apoplessia. *Ibidem.*

Veneroso, A. Il compito ed il significato della fecondazione. *Ibidem.*

Buonocore, C. Fenomeni teratologici in *Morus alba* L. (anomalie dell'apparato sessuale. *Ibidem.*

Buonocore, C. Antenne e stimolo sessuale in *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Fedeli, A. Osservazioni sulla trasmissione della « Pebrina » da farfalle infette ai propri discendenti. *Ibidem.*

Veneroso, A. Ricerche chimiche sull'emolinfa del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Allevamenti estivo-autunnali (tecnica di preparazione e programma di lavoro). *Ibidem.*

Fedeli, A. Studi sul *Morus alba* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Norme sulla preparazione dei ceppi e sulla organizzazione degli stabilimenti dei ceppi. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Relazione sullo stato attuale della gelsi-bachicoltura nelle provincie di Cosenza, Catanzaro, Reggio Calabria e Messina e programma da svolgere per incrementare l'allevamento del baco da seta. *Ibidem.*

Fedeli, A., e Veneroso, A. Studi per la depurazione delle razze industriali di *Bombyx mori* L. Prima nota. *Ibidem.*

Fedeli, A. Studi comparativi su gelsi di varietà « Sterile », « Limoncina », « Ascoli » e « Francese » nei riguardi della « fersa » (*Sphaerella mori*). Nota preliminare. *Ibidem.*

Voltattorni, S. Le lesioni cellulari nella flaccidezza. Nota terza: La Pseudo-flaccidezza. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Razze di *Bombyx mori* L. a bozzolo bianco. Seconda nota. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1939, vol. XVIII.

Buonocore, C. Fenomeni teratologici in *Morus alba* L. Ovari anormali ed ovuli extracarpellari. *Ibidem.*

Veneroso, A. Allevamenti estivi ed autunnali. Prima nota. *Ibidem.*

Malucelli, P. Mucoraceae parassite occasionali del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Belli, C. I « crini di Firenze ». Pelo da pesca. *Ibidem.*

Buonocore, C. Autonomia degli apici dei rami in *Morus alba* L. *Ibidem.*

Buonocore, C. Poliembrionia in *Morus alba* L. *Ibidem.*

Lombardi, L. Norme sulla preparazione dei ceppi e sulla organizzazione degli stabilimenti dei ceppi. Nota seconda. *Ibidem.*

Lombardi, L. Metodi di selezione di razze pure per la preparazione del « seme bachi ». *Ibidem.*

Buonocore, C. Polistelia in *Morus alba* L. *Ibidem.*

Buonocore, C. Osservazioni fillotassiche sul gelso. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Possono impiegarsi per la preparazione dei « crini di Firenze » glandole serigene del baco da seta affetto da malattia? *Ibidem.*

Veneroso, A. Allevamenti estivi ed autunnali. Ibernazione del seme bachi a forte grado di umidità. Seconda nota. *Ibidem.*

Buonocore, C. Azione della colchicina sul *Morus alba* L. e su altri vegetali. *Ibidem.*

Pozzoli, F. Sulla deposizione delle uova di farfalle vergini e farfalle fecondate. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1940, vol. XIX.

Lombardi, P. L. Ricerche sulla schiusura estemporanea ad ibernazione abbreviata delle uova di *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Buonocore, C. Fasciazione e concrescenza. *Ibidem.*

Veneroso, A. Studio chimico-morfologico di foglie di alcune varietà di *Morus alba* L., provenienti dalla Grecia. *Ibidem.*

Malucelli, P. Ghiandole della seta e giallume nel *Bombyx mori* L. Nota seconda: Contributo allo studio della citologia normale e patologica della regione del serbatoio. *Ibidem.*

Voltattorni, S. Contributo alla conoscenza della embriologia del *Morus alba* L. Prima nota. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Studi, osservazioni e indagini varie su razze di *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Allevamenti estivi e estivo-autunnali. *Ibidem.*

Buonocore, C. Somministrazione di siero di latte e di latticello di burro al baco da seta. *Ibidem.*

Buonocore, C. Contributo alla conoscenza del fiore di *Morus alba* L. Nota prima: Morfogenesi fiorale. *Ibidem.*

Buonocore, C. Contributo alla conoscenza del fiore di *Morus alba* L. Nota seconda: L'ovulo. *Ibidem.*

Voltattorni, S. Le lesioni cellulari nella flaccidezza. Nota quarta: La macilenza. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Cenni storici su alcune razze attualmente in possesso degli stabilimenti per ceppi. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1941, vol. XX.

Buonocore, C. Osservazioni sul distacco delle infiorescenze e delle infruttescenze in *Morus alba* L. *Ibidem.*

Buonocore, C. Osservazioni sul distacco delle foglie in *Morus alba* L. *Ibidem.*

Voltattorni, S. Le lesioni cellulari nella flaccidezza. Nota quinta: La flaccidezza tipica. *Ibidem.*

Voltattorni, S. Ricerche sull'assetto cromosomico del *Morus alba* L. *Ibidem.*

Voltattorni, S. Contributo alla conoscenza della embriologia del *Morus alba* L. Nota seconda: Megasporogenesi e formazione del gametofito femmineo. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Osservazioni fatte durante gli allevamenti primaverili 1941. *Ibidem.*

Buonocore, C. Sessualità in *Morus alba.* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Osservazioni sulla attuale gelsicoltura e consigli e norme varie per l'impianto di nuovi gelseti. *Ibidem.*

Lombardi, L. La S. A. n. 2 a carattere di polivoltino nel 1941. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. In tema di pebrina. *Bollettino della R. Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1942, vol. XXI.

Lombardi, P. L. Conservazione del seme bachi durante l'estate e l'autunno e ibernazione (cure necessarie e osservazioni varie). *Ibidem.*

Malucelli, P. Una strana anomalia prodotta nel gelso dal *Bacterium mori. Ibidem.*

Lombardi, P. L. Relazione su l'impiego dell'Antisapril come disinfettante per le spore della *Botrytis bassiana* e della Amuchina come disinfettante del tubo intestinale del *Bombyx mori*. *Ibidem*.

Veneroso, A. La concimazione potassica ai gelsi. *Ibidem*.

Voltattorni, S. Embriologia e cariologia del *Morus nigra* L. *Annuario della Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1943-1954, vol. I.

Voltattorni, S. Fenomeni di citomissia osservati nella microsporogenesi di *Morus alba* L. *Ibidem*.

Voltattorni, S. Carioligia comparata di alcune varietà di *Morus alba* L. *Ibidem*.

Voltattorni, S. Anomalie nella microsporogenesi di *Morus alba* L. *Ibidem*.

Lombardi, P. L. L'azione del DDT sugli allevamenti del baco da seta. *Ibidem*.

Buonocore, C. Il fiocchetto nelle sete e lo sfibrillamento nei bozzoli. *Ibidem*.

Lombardi, P. L. Studio sul calcino del baco da seta. *Ibidem*.

Lombardi, P. L. Anomalie nei bachi da seta della razza « S. A. n. 2 ». *Ibidem*.

Malucelli, P. Azione del Gesarol sugli allevamenti del baco da seta. *Ibidem*.

Lombardi, P. L. Paralleli e considerazioni tra incroci di bachi da seta allevati in Italia e in Giappone. *Ibidem*.

Lombardi, P. L. Rapporto tra lunghezza e titolo della bava serica. *Ibidem*.

Veneroso, A. Filatura dei bozzoli del baco da seta con crisalide viva. *Ibidem*.

Buonocore, C. Di alcuni difetti del filo serico. *Ibidem*.

Buonocore, C. Azione della luce sulla nascita del *Bombyx mori* L. *Ibidem*.

Malucelli, P. Incremento gelsicolo e iniziative bacologiche nelle regioni dell'Italia centro-meridionale. *Ibidem*.

Orlandi, L. Percentuale di sericina in bozzoli di diverse razze e incroci di *Bombyx mori* L. *Ibidem*.

Buonocore, C. Il fiocchetto nelle sete e lo sfibrillamento nei bozzoli. Nota II. *Ibidem*.

Malucelli, P. Prove di alimentazione del baco da seta. Consumo di foglia di gelso in rapporto alle esigenze alimentari di comuni razze e incroci del *Bombyx mori* L. *Ibidem*.

Orlandi, L. Azione di antibiotici su colture di *Botrytis bassiana* Bals. *Ibidem*.

Veneroso, A. Filatura a freddo. *Ibidem*.

Lombardi, P. L. Per una razionale selezione del baco da seta. *Ibidem*.

Veneroso, A. La sgommatura della seta. *Ibidem*.

Orlandi, L. Percentuale di sericina nei diversi strati del bozzolo *Bombyx mori* L.

Scalabroni, W. Tecnica per l'esame dello sfibrillamento nei bozzoli del baco da seta. *Annuario della Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1955, vol. II.

Mestichelli, C. La germinabilità dei semi di *Morus alba* L. nei vari mesi dell'anno. *Ibidem*.

Mestichelli, C. Studi biometrici sulle uova e sui bozzoli di alcune razze di *Bombyx mori* L. *Ibidem*.

Buonocore, C. Natura e cause biologiche dello sfibrillamento del filo serico. *Ibidem*.

Orlandi, L. Speciale comportamento quantitativo della sericina in una razza di *Bombyx mori* L. *Ibidem*.

Buonocore, C. Considerazioni su nuove razze giapponesi di baco da seta. *Ibidem*.

Orlandi, L. Azione del ioduro di potassio, da solo ed in associazione con antibiotici, su colture di *Botrytis bassiana* Bals. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Voltinismo e nuovi metodi per provocarlo artificialmente. *Ibidem*

Malucelli, P. Panorama serico italiano. La bachicoltura e le sue vicende. *Ibidem.*

Buonocore, C. Considerazioni su nuovi metodi d'incubazione e d'allevamento dei bachi da seta. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Osservazioni varie sulla schiusura delle uova di *Bombyx mori* L. provenienti da razze o incroci che presentano il carattere voltinismo. *Ibidem.*

Veneroso, A. Sul potere digestivo della larva del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Di Rosa, B. Casi teratologici dell'armatura genitale maschile (andropigio di *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Veneroso, A. Il connubio lana-seta può arginare una crisi. *Ibidem.*

Buonocore, C. Si rinnova la bachicoltura. *Ibidem.*

Buonocore, C. Tentativi di selezione ai fini dello sfibrillamento. *Ibidem.*

Malucelli, P. Nuovi orientamenti gelsicoli in Italia. *Ibidem.*

Veneroso, A. Determinazione del grasso greggio totale nelle foglie di alcune varietà di gelso. *Ibidem.*

Buonocore, C. Sericoltura giapponese in Italia. *Ibidem.*

Malucelli, P. In favore della sperimentazione agraria. *Ibidem.*

Buonocore, C. Un recente successo delle scienze biologiche. *Ibidem.*

Buonocore, C. Bachi da seta di tipo giapponese realizzati in Italia. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Brevi cenni sulla propaganda gelsicola e sull'attuale situazione bacologica e serica. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. La razza gialla « Tg » selezionata per ricchezza in seta. *Ibidem.*

Malucelli, P. Su alcune cause di alterazione della seta in bozzoli giapponesi prodotti in Italia. Nota I. *Annuario della Stazione di Gelsicoltura e Bachicoltura*, 1956-1957, vol. III.

Buonocore, C., e Orlandi, L. Significato fisiologico della produzione della seta nel *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Veneroso, A. Studio chimico-morfologico della foglia di alcune cultivar di *Morus alba* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Comportamento della razza « TG » di *Bombyx mori* L. e rispettivi incroci con la razza « AP » in diverse province d'Italia. *Ibidem.*

Malucelli, P. Su alcune cause d'alterazione della seta in bozzoli giapponesi prodotti in Italia. Nota II. *Ibidem.*

Di Rosa, B. Osservazioni su alcune cause determinanti l'infecondità e la mancata deposizione delle uova in *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Rotazione, acclimatazione, comparazione. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Razze bianche anellate e sferiche importate e studiate da Benito Mari e oggi in possesso della Stazione Sperimentale di Gelsi-Bachicoltura di Ascoli Piceno. *Ibidem.*

Mestichelli, C. Ricerche e considerazioni sul grado rifrattometrico dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. *Ibidem.*

Buonocore, C. Sericoltura nell'Unione Sovietica. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Gli ibridi giapponesi nella sperimentazione ufficiale. *Ibidem.*

Buonocore, C. Gl'incroci giapponesi. *Ibidem.*

Buonocore, C. Nuova tecnica di allevamento dei nostri bachi da seta. *Ibidem.*

Buonocore, C. Perchè si sfibrilla il filo di seta. *Ibidem.*

Buonocore, C. Il baco da seta è diventato polifago. *Ibidem.*

Buonocore, C. La luce regolatrice dei fenomeni biologici. I. Come si può eliminare il voltinismo nella pratica della incubazione del seme bachi. *Ibidem.*

Buonocore, C. La luce regolatrice dei fenomeni biologici. II. I bachi da seta nascono al primo raggio di luce. *Ibidem.*

Buonocore, C. Le luci e le ombre della bachicoltura. *Ibidem.*

Veneroso, A. Consigli ai bachicoltori. *Ibidem.*

Buonocore, C. L'ambiente caldo umido per l'allevamento del baco da seta. *Ibidem.*

Buonocore, C. I pericoli dell'umidità in bachicoltura. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Per l'andamento umido e per gli ibridi giapponesi. In grande recrudescenza il mal del calcino dei bachi. Norme pratiche agli allevatori per eliminarlo. *Ibidem.*

Lombardi, P. L. Qual'è la grammatura che viene usata per la vendita del seme bachi in Italia? *Ibidem.*

* * *

Buonocore, C. Un nuovo strato nel secreto serico del *Bombyx mori* L. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., vol. XII, n. 2.

Buonocore, C., e Magnani, G. Ricerche sull'emolinfa del *Bombyx mori* L. in funzione della soppressa emissione e secrezione della seta. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., vol. XII, n. 3.

Mestichelli, C. Ricerche sul grado rifrattometrico dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. nelle razze « Bianca 445 », « Giapponese 122 » e « S. A. n. 15 ». Nota II. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., vol. XII, n. 4.

Mestichelli, C. Ricerche sul grado rifrattometrico dell'emolinfa del *Bombyx mori* L. nella razza « Bianca 441 » allevata in primavera, estate ed autunno. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., vol. XII, n. 4.

Lombardi, P. L. Cultivars di *Morus alba* e *M. nigra* esistenti nella Stazione Agraria Sperimentale di Ascoli Piceno. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., vol. XII, n. 6.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Giovanni Ceresa

SULL'ANALISI QUANTITATIVA DI MISCELE DI ACIDI GRASSI SUPERIORI SATURI C_{12} - C_{20} DOPO SEPARAZIONE CROMATOGRAFICA SU CARTA

È noto come in questi ultimi tempi si vada sempre più estendendo la piaga delle sofisticazioni dei generi alimentari che, oltre a recare un danno commerciale notevole per l'economia nazionale, possono in molteplici casi anche minare la salute pubblica.

Nel settore delle materie grasse (oli, burri, panelli oleosi, ecc.) questo fenomeno ha assunto una gravità particolare, tanto più che con gli ordinari metodi analitici non è più possibile svelare le adulterazioni che tendono a sostituire totalmente o parzialmente a materie grasse di pregio dei prodotti ottenuti dagli scarti della più diversa origine.

Di qui la necessità di affiancare alla determinazione di alcuni indici fisici e chimici quella della vera costituzione della materia grassa e nel caso particolare la determinazione degli acidi grassi superiori.

Numerose sono state negli ultimi anni le ricerche nel campo degli acidi grassi. Ricordiamo fra le più recenti quelle di R. Rigamonti (1), H. P. Kaufmann e W. H. Nitsch (2), H. Wagner, L. Abisch e K. Bernhard (3), che hanno applicato la tecnica cromatografica per lo studio qualitativo.

Nel presente lavoro si studia la possibilità di determinare quantitativamente gli acidi grassi superiori saturi applicando il principio della separazione cromatografica, operando su: acido laurico, miristico, palmitico, stearico e arachico. Si tenga presente che mentre gli acidi palmitico e stearico sono comuni ai diversi oli, gli acidi laurico e miristico sono caratteristici dell'olio di cocco e palmisti:

olio di cocco: 45-50 % di laurico, 13-18 % di miristico
olio di palmisti: 46-52 % di laurico, 14-17 % di miristico

e l'acido arachico è caratteristico dell'olio di arachide.

È noto il principio sul quale si basa tale tecnica. La miscela delle sostanze da separare viene posta su carta da cromatografia e trasportata su di essa da una fase organica con diverse velocità dipendenti dai rapporti di solubilità. Ogni composto che si deve analizzare cromatograficamente sulla carta ha, impiegando un determinato solvente, una sua caratteristica velocità di migrazione. Una sostanza viene quindi caratterizzata dalla sua velocità di migrazione.

Per la particolare struttura degli acidi grassi superiori la tecnica cromatografica deve essere adeguatamente modificata.

Nella comune tecnica cromatografica si ha una ripartizione fra una fase acquosa stazionaria e una fase organica mobile: ne consegue che le sostanze da separare devono essere almeno parzialmente solubili in acqua, altrimenti esse non vengono trattenute dalla carta umida e non formano delle macchie apprezzabili. Gli acidi grassi contengono invece molecole dimere tenute insieme per legame di idrogeno fra i carbossili, come dimostrato dall'analisi coi raggi X; in esse predominano i gruppi apolari $-CH_3$ e $=CH_2$ detti lipofili e « idrofobi » perchè non hanno alcuna affinità con l'acqua piuttosto con i solventi dei grassi, portatori pure di gruppi analoghi, quali le catene paraffiniche normali, per semplici forze di coesione apolare.

Tale apolarità nelle molecole si ripercuote sulla loro disposizione reciproca e sul loro orientamento su superfici limitanti fasi diverse: gli studi di Langmuir, di Harkins, di Adam e Leathes hanno portato a conclusioni molto interessanti in questo campo della chimico-fisica.

Per separare, cioè per avere una ripartizione soddisfacente, è necessario pertanto usare una fase stazionaria in cui l'acido grasso sia parzialmente solubile.

Ciò si effettua impregnando la carta con un idrocarburo paraffinico a catena normale; l'acido grasso si dispone sulla carta in strati monomolecolari con le catene idrocarboniche (apolari) all'interno e con i gruppi carbossilici (polari) rivolti verso l'esterno; di qui il termine di « cromatografia a fase invertita » usato per tale tecnica.

Parte sperimentale

Metodo di preparazione della carta in fase invertita. — La carta Schleicher-Schüll 2043 b viene tagliata in strisce di 7 cm di larghezza e 35 cm di lunghezza. Dopo essiccamento in stufa a 100° cc per 15 minuti, la carta viene raffreddata in essiccatore contenente 4-5 cc di una frazione di petrolio commerciale bollente fra 190°-220° C. Tale frazione venne purificata dalle catene ramificate degli alcani e dalle cicloparaffine estraendo gli idrocarburi normali per mezzo dell'urea secondo il metodo di Zimmerschied e coll. (4).

È noto che è possibile la formazione di composti cristallizzati per azione dell'urea sugli idrocarburi normali, ottenendosi cristalli di forma prismatica esagonale. Questi prodotti cristallini urea-alcani normali sono composti d'inserzione che si producono con deformazione della maglia cristallina dell'urea che normalmente è tetragonale. Per ottenere il composto d'inserzione urea-alcano si è partiti da una frazione di petrolio commerciale bollente a 760 mm fra 190°-220° C. Si sono aggiunti g 340 di urea cristallizzata, inumidita con 64 g di alcool metilico, a g 950 di tale frazione di petrolio: si agita per un'ora e la parte solida viene poi asciugata su un buchner e lavata con 200 cc di benzene. Si trasporta in un pallone da distillazione con 1,5 litri di acqua e si distilla in corrente di vapore. Gli alcani normali vengono trascinati dal vapore d'acqua.

Si separa in un imbuto separatore la parte idrocarbonica e si lava bene fino a che le acque di lavaggio non risultino più basiche al tornasole. Si secca su solfato sodico anidro e si distilla raccogliendo la frazione che bolle a 190° 220° C.

Tale frazione da noi ridistillata presentava le seguenti caratteristiche:

$$d\ \frac{20°}{4°} = 0{,}743; \qquad n\ \frac{20°}{D} = 1{,}419$$

Si prepara una soluzione di tale miscela di idrocarburi di petrolio in benzene (30 %) e in essa si immergono le strisce in modo da impregnarle uniformemente dai due lati. Si asciugano all'aria per 5 minuti e poi si pongono nell'essiccatore saturo dell'idrocarburo di petrolio.

Scelta dell'eluente. — Riguardo all'eluente adoperato si sperimentò su queste quattro fasi polari fondamentali:

1) AcOH-IP-H_2O IP = idrocarburo di petrolio bollente fra 190°-220° (undecano normale)
2) EtOH-IP-H_2O
3) BuOH-IP-H_2O
4) AcOH-IP-H_2O-$HCONH_2$

ed alle saturazioni indicate nel prospetto seguente:

(AcOH-IP) sat. ; (EtOH-IP) sat. ; (BuOH-IP) sat.

cioè dapprima si effettua la saturazione completa dei sistemi binari sopra indicati alla t° della camera cromatografica.

Di questi si scarta la fase apolare (IP saturo di AcOH o EtOH o BuOH) e si adopera per saturare l'ambiente in cui avviene la cromatografia; la fase polare invece (AcOH o EtOH o BuOH saturo di IP), viene diluita con H_2O e dopo aver ottenuto i ternari 1) 2) 3) si adopera come eluente di sviluppo.

Per la diluizione della fase polare si adoperano queste concentrazioni:

H_2O %: 0; 2,5; 5; 10; 15 %

naturalmente questo vale solo per i ternari 1), 2) e 3).

Per il sistema quaternario 4) AcOH-IP-H_2O-$HCONH_2$ i quattro componenti sono stati raggiunti in quest'ordine dapprima al solito si è effettuata la saturazione AcOH-IP ed al 93 % della fase polare di questo si è aggiunto il 5 % di H_2O ed il 2 % di $HCONH_2$: la nuova fase polare che si separa inferiormente viene usata senz'altro come eluente di sviluppo.

Valori R_f degli acidi grassi. — Ritornando alla preparazione degli eluenti 1), 2), 3) si avranno nei tre casi sistemi a due componenti (con 0 % di H_2O) e sistemi a tre componenti con composizione variabile in H_2O:

1) (AcOH-IP) sat. -H_2O (0; 2,5; 5; 10; 15 %)

si ottiene così tutta una serie di cromatogrammi con valori diversi di R_f in cui si nota che per quantità sempre crescenti in % di H_2O si ha una separazione sempre maggiore di fase apolare ed inoltre una variazione sensibile nei valori di R_f:

(metodo ascendente)	% H_2O :	30	20	10
	% AcHO-IP:	70	80	90
R_f-Acido palmitico (oleico)	:	0,10	0,13	0,22
R_f-Acido stearico	:	0,10	0,10	0,15

I migliori risultati furono ottenuti con il sistema AcOH-IP-H_2O della seguente costituzione:

(AcOH-IP) sat.	H_2O
92,5 %	7,5 %

e si ottennero questi valori di R_f:

Acido laurico	:	$R_f = 0,69-0,72$
» miristico	:	$R_f = 0,56-0,60$
» palmitico	:	$R_f = 0,42-0,45$
» stearico	:	$R_f = 0,31-0,34$
» arachico	:	$R_f = 0,23-0,25$

determinati col metodo ascendente dopo effettiva corsa dell'eluente di 24,5 cm alla t° di 18° C.

(I valori diR_f vengono dati tanto per il palmitico che per l'acido oleico in quanto nelle prove non si è trovato un metodo efficace di separazione).

Delle altre fasi polari adoperateil sistema 2) EtOH-IP-H_2O risultò efficace nel metodo cromatografico discendente solo se usato nella seguente concentrazione: 95 % di (EtOH-IP) sat. e 5 % di H_2O.

Il sistema 3) BuOH-IP-H_2O presenta le stesse caratteristiche dell'1). Questo è però il sistema ideale per la ripartizione con il metodo circolare. Ottimi risultati si sono pure ottenuti con una variazione del suddetto sistema 3) trasformandolo nel seguente:

97,5 % (AcOH-BuOH-IP) sat.-2,5 % H_2O o meglio nel:
1 : 1
100 % (AcOH-BuOH-IP) sat.- 0 % H_2O
1 : 1

L'ultimo sistema 4) a quattro componenti come già detto si è adoperato nella seguente concentrazione:

(AcOH-IP) a saturazione	- H_2O	- $HCONH_2$
93 %	5 %	2 %

e si è ottenuta una buona separazione in tutti i metodi sperimentali: ascendente, discendente e circolare.

Nelle figg. 1, 2, 3 e 4 si possono notare le variazioni che subiscono gli R_f al variare dell'eluente di sviluppo e del metodo di impregnazione della carta, risultando per tutte le prove effettuate costante la t° della stanza da cromatografia. La tecnica migliore è la seguente:

Metodo di lavoro

Per l'applicazione del metodo al dosamento degli acidi grassi si è preparato l'eluente di sviluppo attraverso le fasi seguenti:

1° impregnazione. — 100 cc di acido acetico al 100 % (d = 1,055-1,064) vengono saturati con 10 cc dell'idrocarburo di petrolio, alla t° della stanza da cromatografia (18° C). Si aggiungono poi tanti cc di acqua in modo da portare la concentrazione dell'AcOH intorno al 92,5 %. Questo è l'eluente sempre adoperato e che si è riscontrato più adatto per detta t°.

Sulla carta su cui è stata segnata la linea di partenza vengono poi portate le quantità di acidi grassi da separare.

Le soluzioni degli acidi vennero preparate come segue: si pesarono esattamente g 0,1 degli acidi laurico, miristico, palmitico, stearico e vennero portate al volume di 10 cc esatti con toluene (puro per cromatografia pto eb. 109-111° C).

Per l'acido arachico si operò con 0,05 g data la minore solubilità in toluene e si portarono a 10 cc esatti con lo stesso solvente.

Per preparare le miscele all'1 ‰ dei singoli acidi (laurico, miristico, stearico, palmitico e arachico) si prelevarono 1 cc della soluzione all'1 % per i primi quattro e 2 cc della soluzione allo 0,5 % per l'arachico e poi

Fig. 1. – Separazione dei cinque acidi grassi studiati usando per l'impregnazione una soluzione al 10 % di idrocarburo di petrolio in benzene e come eluente di sviluppo il sistema acido acetico saturo di idrocarburo di petrolio (90 %) + acqua (10 %).

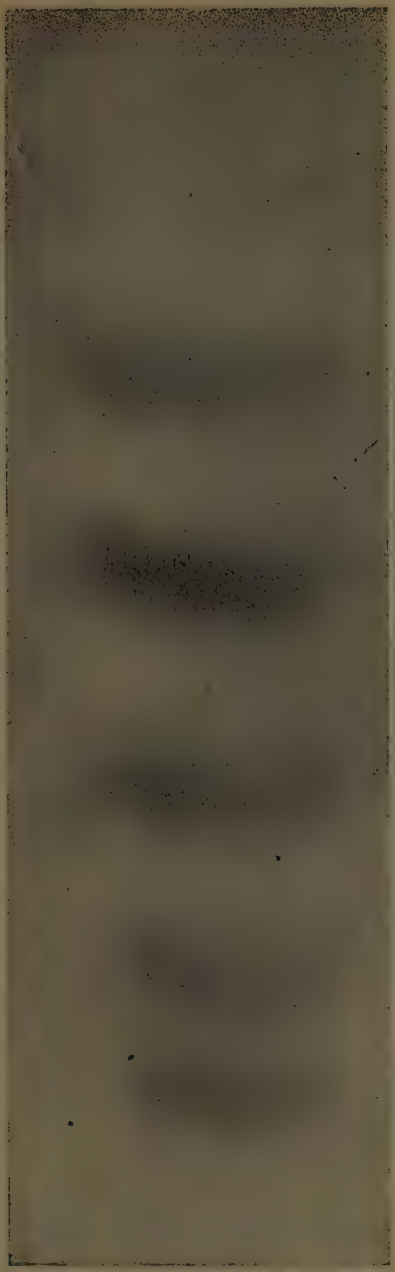


Fig. 2. – Impregnazione: soluzione al 20 % di idrocarburo di petrolio in benzene.

Eluente di sviluppo: acido acetico saturo di idrocarburo di petrolio (90 %) + acqua (10 %).

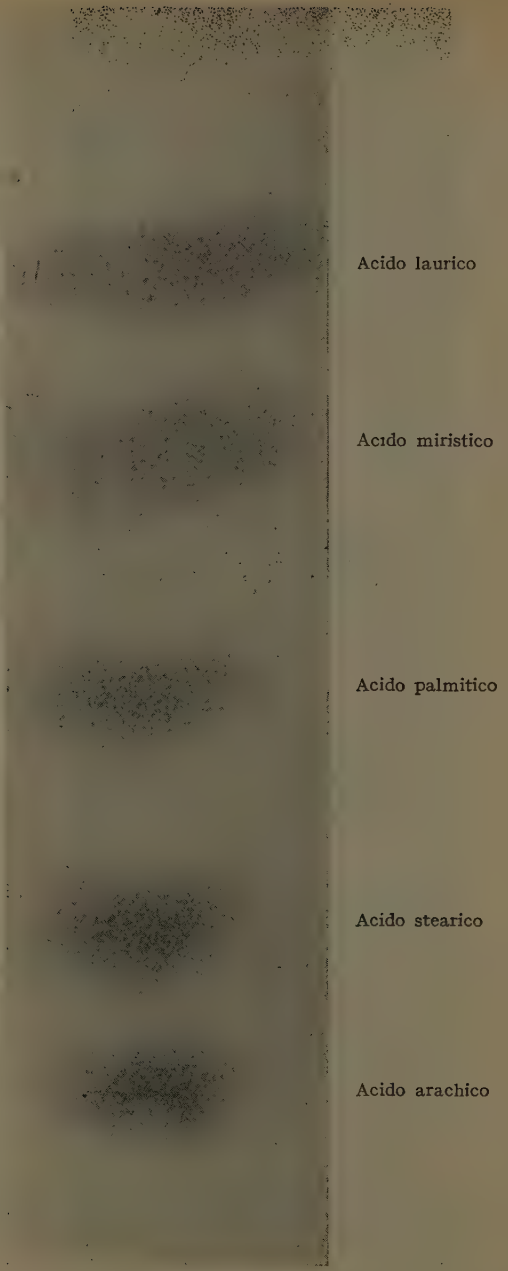


FIG. 3. — Impregnazione: soluzione al 30 % di idrocarburo di petrolio in benzene.

Eluente di sviluppo: acido acetico saturo di idrocarburo di petrolio (92,5 %) + acqua (7,5 %).

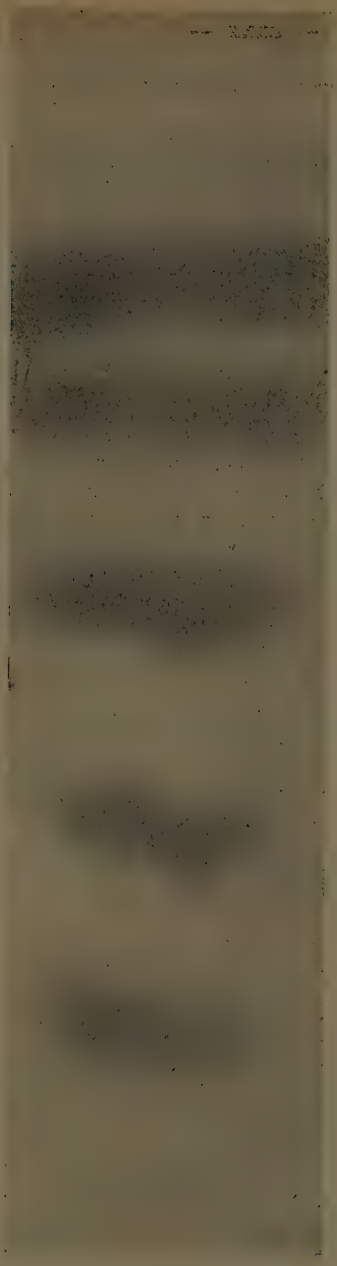


Fig. 4. – Impregnazione: soluzione al 30 % di idrocarburo di petrolio in benzene.

Eluente di sviluppo: acido acetico saturo di idrocarburo di petrolio (95 %) + acqua (5 %).

si portò tutto a 10 cc con toluene. 1 λ di questa soluzione corrisponde a 1 γ dei singoli acidi grassi.

Con una micropipetta da 10 λ si possono portare quindi sulla linea di partenza 10 γ dei singoli acidi, dal laurico all'arachico.

2° eluzione. — Si fa saturare ai vapori dell'eluente e poi si immerge direttamente nell'eluente fino a che il fronte del solvente abbia effettuato una corsa di circa 25-30 cm dalla linea di partenza, il che avviene in 24 ore.

Dopo tale tempo, si toglie la striscia di carta e la si fa asciugare in stufa a 100° C per mezz'ora.

3° rilevamento delle macchie. — Si immerge poi in una soluzione di acetato di rame (10 cc di soluzione satura si portano a 500 cc con acqua distillata), fino a formazione dei sali di rame degli acidi grassi. Si lava bene con acqua corrente per ½ ora, poi si rivela con ditioossamide (soluzione all'1 %).

Come si osserverà è questo il metodo fondamentale di H. P. Kaufmann e W. H. Nitsch (2) modificato soprattutto nel rivelatore usato.

4° dosamento. — Per il dosamento abbiamo seguìto un metodo differente da quello di A. Seher (6). Gli acidi da separare non vengono deposti sotto forma di goccia, ma su un tratto di retta lunga 3,5 cm in modo che si possano leggere al fotometro nel senso della larghezza della carta. Si usa cioè il metodo cromatografico a striscia o banda.

La separazione dei cinque acidi grassi (laurico, miristico, palmitico, stearico e arachico) risulta ben netta anche usando 30 γ di ognuno dei singoli acidi grassi e ciò è possibile servendosi della ditioossamide che rivela il rame in maniera molto più sensibile del ferrocianuro.

5° lettura dell'intensità delle bande. — Procedendo all'analisi quantitativa, per la lettura e determinazione delle quantità dei singoli acidi grassi così separati è stato adottato il metodo di misurazione delle estinzioni sulla carta impiegando un fotometro « Elvi ». Tale densitometro consiste di una fotocellula, di una conveniente sorgente luminosa e di una feritoia di ingresso della luce rigorosamente calibrata (1 mm) e pari al passo di avanzamento della striscia.

Diamo nella fig. 5 un diagramma rappresentante la separazione dei cinque acidi grassi studiati, dove in ordinata abbiamo le trasmissioni % e sull'ascissa le distanze in mm.

Tale diagramma si riferisce alla separazione ottenuta e riprodotta dalla fig. 3.

Dopo numerose prove effettuate agendo sempre con lo stesso tipo di carta impregnata, con lo stesso eluente, con lo stesso tempo di eluzione, di contatto con la soluzione ramica per la formazione dei rispettivi sali di rame, di lavaggio e di rilevamento, si ottengono dei risultati ben riproducibili. Facendo la media dei valori delle aree calcolate e moltiplicandole per il peso molecolare dei rispettivi acidi grassi si ottengono con semplici proporzioni i valori in gamma degli acidi grassi quali si dovrebbero avere dalla lettura delle curve di assorbimento.

Esempio di calcolo. — Questo esempio viene ricavato dalla fig. 3. Le aree calcolate espresse in mm^2 sono:

acido	laurico	miristico	palmitico	stearico	arachico
aree in mm^2 . . .	634,0	572,0	518,0	478,8	419,0

Moltiplicando per il peso molecolare degli acidi corrispondenti si ha:

acido	laurico	miristico	palmitico	stearico	arachico
peso molecolare . .	200,3	228,4	256,4	284,5	312,5
areexpeso molecolare	$127{,}0.10^3$	$130{,}6.10^3$	$132{,}8.10^3$	$136{,}2.10^3$	$131{,}0.10^3$

Mediante la proporzione:

$$S : a = 200 : x$$

(dove S è la somma di tali prodotti trovati, nel nostro caso = $657{,}6.10^3$; a sono i singoli prodotti trovati; 200 = somma dei γ totali teorici) si ottengono i valori in γ dei singoli acidi grassi quali corrispondono alle curve di assorbimento:

acido	laurico	miristico	palmitico	stearico	arachico
γ trovati	38,7	39,7	40,4	41,4	39,8

Nel diagramma I vengono riportati sulle ordinate gli assorbimenti e sulle ascisse gli spostamenti in mm.

Nella tabella che segue sono riportate le quantità teoriche e trovate e gli errori relativi.

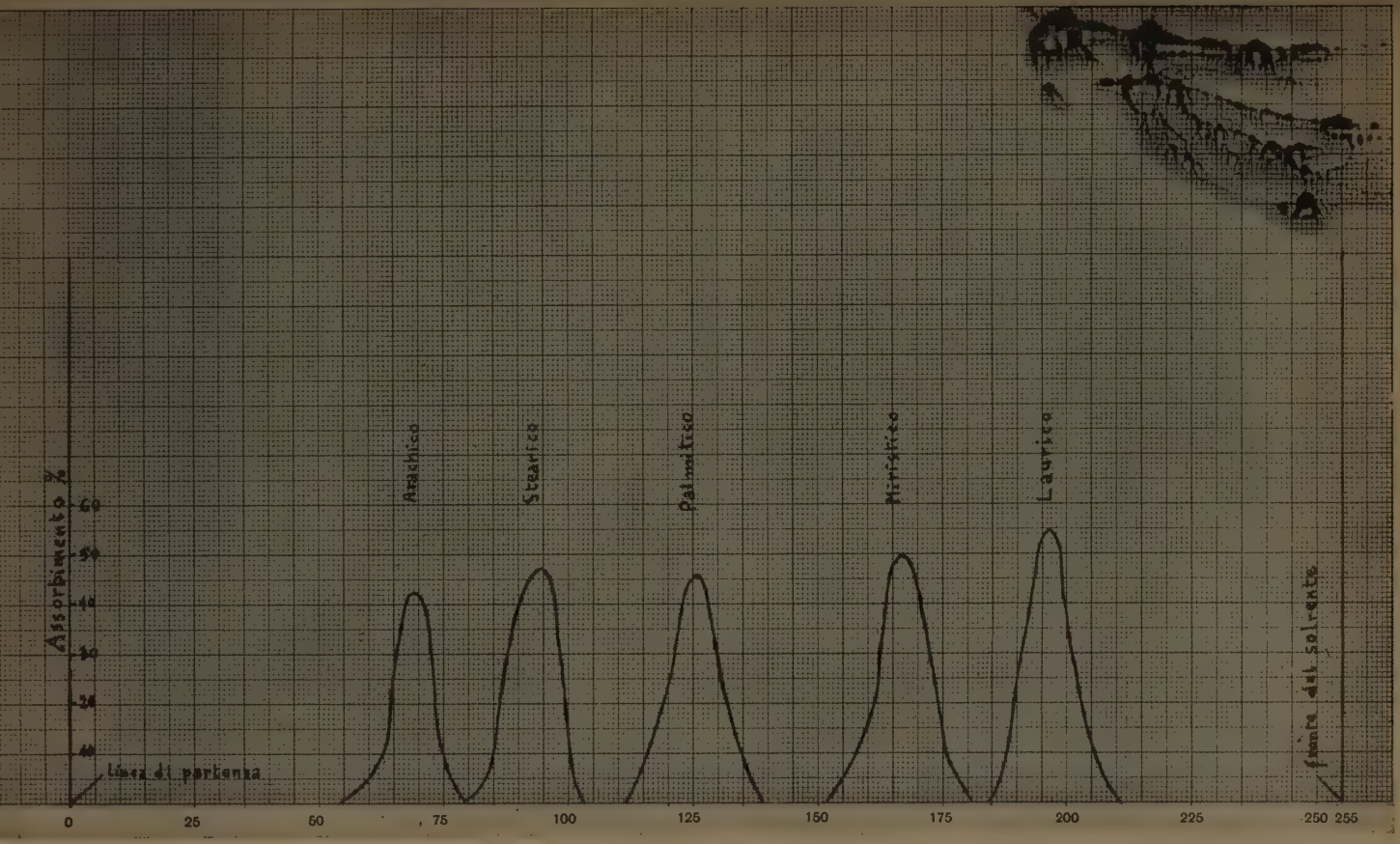
Nei diagrammi II, III, IV, V e VI si hanno per ognuno degli acidi esaminati le curve corrispondenti alle quantità indicate e trovate. Questi dati servono per mettere in evidenza la sensibilità del metodo proposto. Come si vede il grado di sensibilità è maggiore per l'acido miristico, palmitico e arachico, un po' più basso per l'acido stearico.

Acidi	Punti di fusione	Superficie in mm^2	Superficie in $mm^2 \times$ peso molecolare	γ trovati	γ teorici	Errore %
laurico	44,12	503,8	$100,9,10^3$	28,9	30,0	— 3,66
		634,0	$127,0,10^3$	38,7	40,0	— 3,25
		781,5	$156,5,10^3$	48,0	50,0	— 4,00
		1.040,0	$208,3,10^3$	61,9	60,0	+ 3,16
miristico	54,32	442,5	$101,1,10^3$	29,0	30,0	— 3,33
		572,0	$130,6,10^3$	39,7	40,0	— 0,75
		695,0	$158,7,10^3$	48,7	50,0	— 2,60
		840,0	$191,9,10^3$	57,0	60,0	— 5,00
palmitico	62,85	415,0	$106,4,10^3$	30.5	30,0	+ 1,66
		518,0	$132,8,10^3$	40,4	40,0	+ 1,00
		634,0	$162,6,10^3$	49,9	50,0	— 0,20
		742,0	$190,3,10^3$	56,6	60,0	— 5,66
stearico	66,10	380,7	$108,3,10^3$	31,1	30,0	+ 3,66
		478,8	$136,2,10^3$	41,4	40,0	+ 3,50
		592,0	$168,4,10^3$	51,6	50,0	+ 3,20
		730,0	$207,7,10^3$	61,8	60,0	+ 3,00
arachico	74,55	340,5	$106,4,10^3$	30,5	30,0	+ 1,66
		419,0	$131,0,10^3$	39,8	40,0	— 0,50
		540,7	$168,9,10^3$	51,8	50,0	+ 3,60
		675,0	$211,0,10^3$	62,7	60,0	+ 4,50

Conclusioni

La determinazione quantitativa degli acidi grassi superiori saturi esaminati, dopo separazione cromatografica su carta, è senza dubbio un aiuto notevole nell'analisi delle sostanze grasse.

Le operazioni preliminari di preparazione della carta e dell'eluente di sviluppo debbono essere rigorosamente effettuate e controllate specialmente per quanto riguarda la temperatura alla quale avviene la separazione cromatografica.



Separazione degli acidi grassi studiati (40 γ di ognuno).

DIAGRAMMA I

Diagramma II

Diagramma III

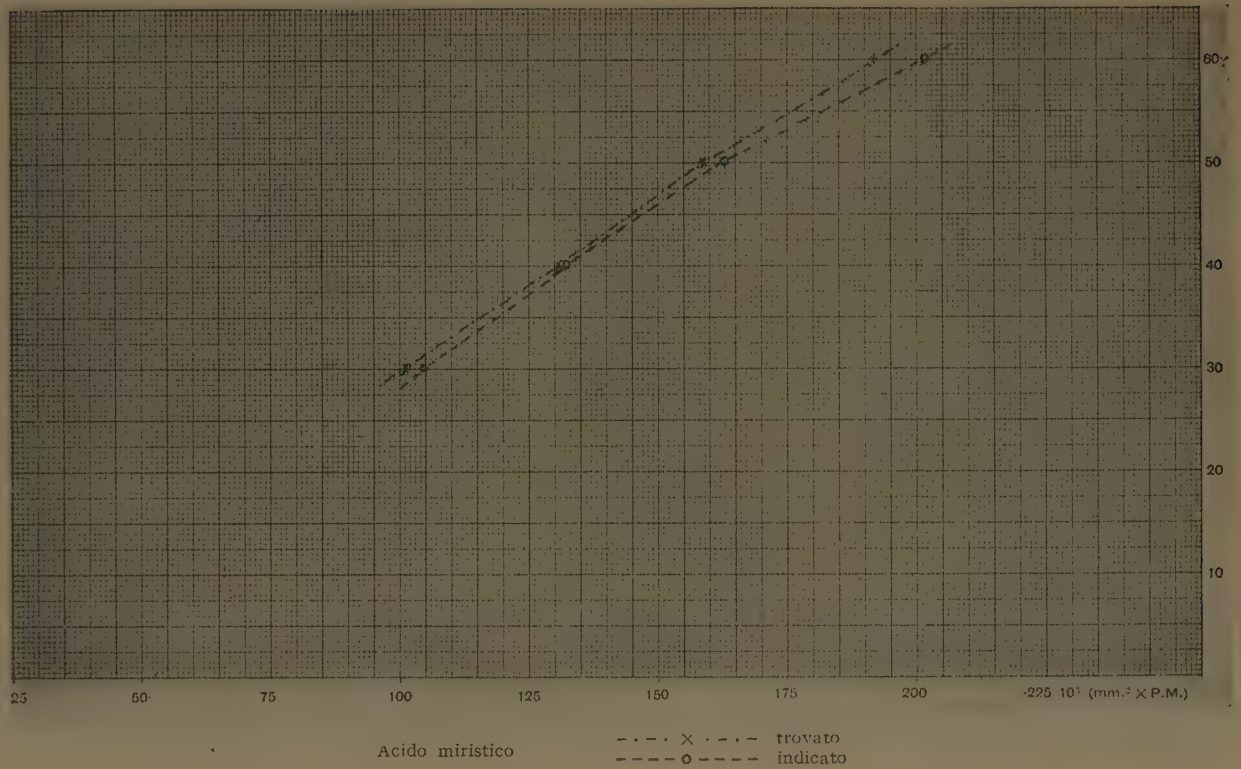


DIAGRAMMA IV

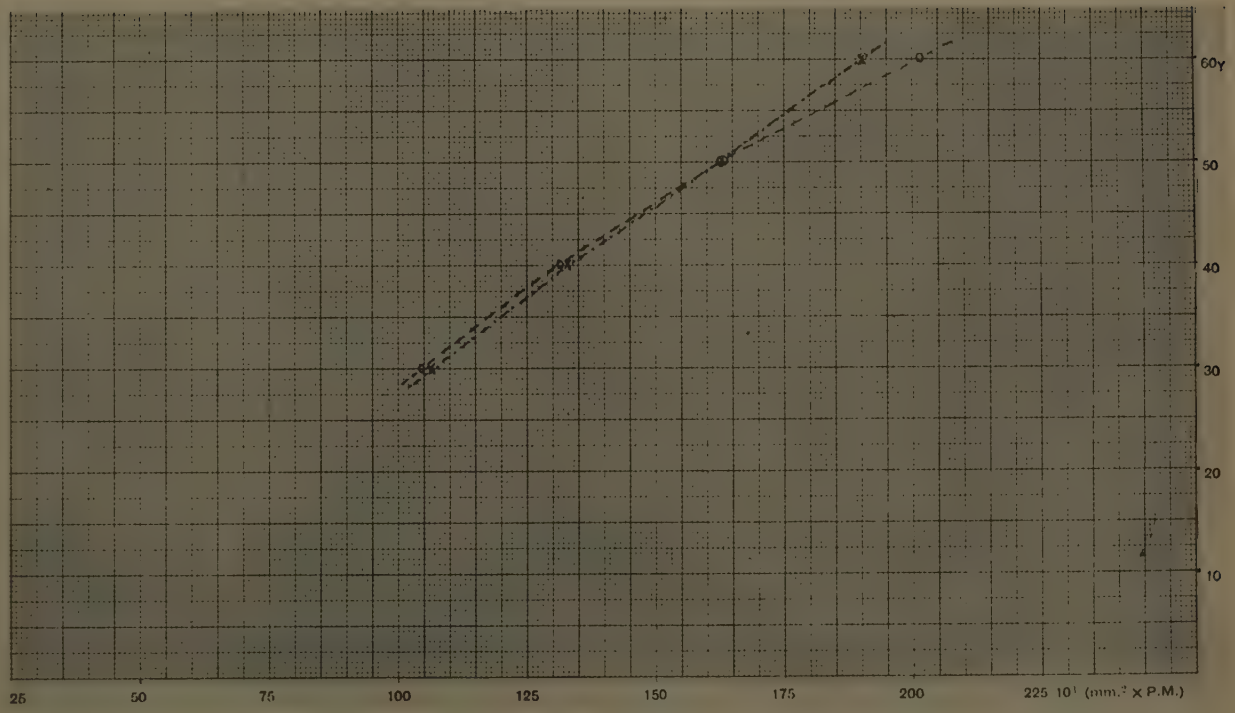
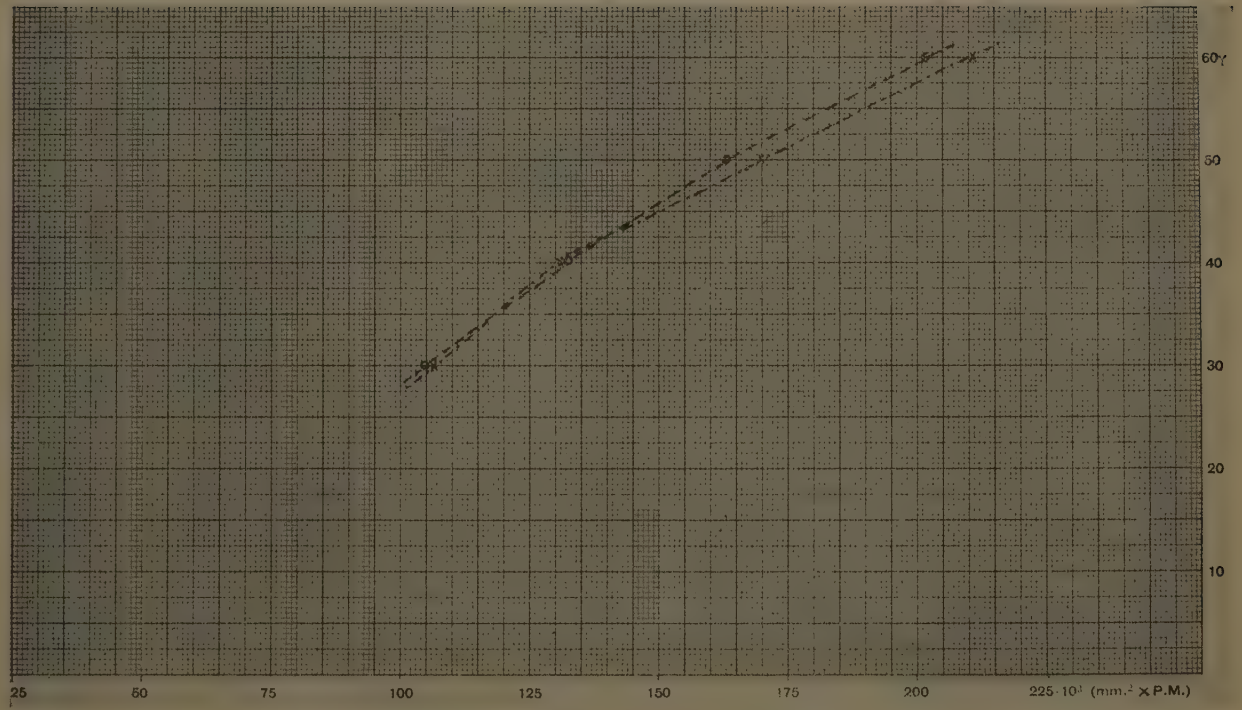


Diagramma V

60γ
50
40
30
20
10
25
50
75
100
125
150
175
200
225 10¹ (mm.² × P.M.)
Acido stearico
trovato
indicato

Diagramma VI



Acido arachico

– · – · × · – · – trovato
– – – – o – – – – indicato

Quest'ultima di solito si compie in 18-20 ore alle t° di 20° C, per cui l'analisi completa richiede al massimo 24 ore. Come si vede nella tabella I, gli errori mentre si presentano in difetto per gli acidi laurico e miristico, sono decisamente in eccesso per quelli a peso molecolare superiore.

Siccome gli acidi laurico e miristico sono quelli che hanno gli R_f più alti, durante il loro percorso più lungo sulla carta si presume possano perdere nella concentrazione primitiva relativamente di più degli acidi ad R_f minore.

Un'altra causa di errore sta nel lavaggio della carta prima di rilevare i sali di rame con ditioossamide.

Un lavaggio effettuato male provoca la formazione di sali basici sulla carta che si rivelano male con errori forti per la lettura al fotometro. Altra causa di errore dipende poi dalla non omogenea impregnazione della carta con formazione di grumi difficili da lavare.

Gli errori da noi trovati lavorando con la massima accortezza sono espressi nella tabella I riportata: essi non sono trascurabili ma restano ancora nei limiti delle microdeterminazioni.

Il metodo si presenta pertanto adatto per una determinazione degli acidi grassi e si viene ad affiancare ad altri metodi chimico-fisici già noti in questo campo di ricerca.

BIBLIOGRAFIA

(1) Rigamonti, R. *Fette u. Seifen Anstrichm.*, 1954, *56*, 1-8.

(2) Kaufmann, H. P., u. Nitsch, W. H. *Fette u. Seifen Anstrichm.*, 1954, *56*, 154-8; *Fette u. Seifen Anstrichm.*, 1955, *57*, 473-4.

(3) Wagner, H., Abisch, L., Bernhard, K. *Helv. Chim. Acta*, 1955, *38*, 1536-41.

(4) Zimmerschied, C. e coll. *Ing. Eng. Chem.*, 1950, *42*, 1300.

(5) Kaufmann, H. P. *Fette u. Seifen Anstrichm.*, 1956, *53*, 492.

(6) Seher, A. *Fette u. Seifen Anstrichm.*, 1956, *58*, 498.

RIASSUNTO

È descritta la determinazione quantitativa degli acidi laurico, miristico, palmitico, stearico e arachico dopo separazione cromatografica su carta in fase invertita. La lettura delle bande separate si effettua con un densitometro « Elvi ».

SUMMARY

QUANTITATIVE DETERMINATION OF HIGH SATURATED FATTY ACIDS C_{12}–C_{20} AFTER SEPARATION BY PAPER CHROMATOGRAPHY

By Giovanni Ceresa

Quantitative determination of lauric, myristic, palmitic, stearic and arachidic acids after paper reversed-phase chromatographic separation is described. Separated straight line bands are read with an Elvi densitometer.

Ricevuto il 6 febbraio 1960.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

Carlo Sapetti

SULLA DETERMINAZIONE DEL BORO SOLUBILE NEL TERRENO AGRARIO

Tra gli elementi micronutritivi una particolare importanza ha il boro.

I primi studi a proposito della presenza del B nelle sostanze vegetali risalgono al secolo scorso (1-2). In seguito altri ricercatori riscontravano che la presenza del B non è accidentale, ma è costante in moltissime specie vegetali. I primi dati quantitativi sistematici sono quelli forniti da Bertrand (3): essi dimostrano una netta differenza nel contenuto in boro nelle varie specie vegetali, con bassi tenori nelle Graminacee (minimo per l'orzo, 2,5 p.p.m. di sost. secca) e massimo nel trifoglio, nella barbabietola e nell'euforbia (fino a 93 p.p.m.).

Misure più recenti non si discostano molto da tali dati. Katalimov (4) riscontra dati variabili da 2 a 72 p.p.m.; i valori più bassi sono stati trovati nei cereali mentre i più alti sono stati riscontrati nell'erba medica e nel girasole.

Anche nella stessa pianta si hanno variazioni con l'età e con la natura degli organi. Per esempio Prince (5) riscontra nei cereali che le variazioni dovute all'età sono generalmente basse e sempre nel senso di un aumento nel periodo che va dalla nascita alla fioritura mentre si ha una diminuzione in seguito.

Nelle piante adulte si ha una quantità minima nei semi (2,4 p.p.m.) maggiore negli steli (4,9 p.p.m.) e massima nelle foglie (11,5 p.p.m.).

Queste variazioni sarebbero da mettere in relazione con la funzione del boro nel periodo della fecondazione. È noto infatti l'accumulo di boro che si verifica negli elementi floreali. Così Bobko (6) riscontra nel *Pirus malus* L. un massimo nei pistilli pari a 74,1 p.p.m. Nelle ceneri dello zafferano fu trovato fino al 3,4 % di B (7).

Carenza ed eccessi di boro

Fin dall'inizio del secolo si era riscontrato che l'aggiunta di borace al terreno provocava in alcuni casi un aumento del raccolto (8-9).

In seguito, numerose esperienze hanno dimostrato un benefico effetto di piccole dosi di boro aggiunto al mezzo di coltura. Citiamo tra l'altro le esperienze di Murtrey (10) e Verona (11).

Un effetto notevole si riscontra nei microorganismi (12) e nelle crittogame. Un effetto vistoso sulle arachidi è stato messo in evidenza da Harris (13).

Le manifestazioni di B-carenza variano con la specie vegetale coltivata. Un sintomo generale è la morte degli apici vegetativi, seguita dalla crescita dei germogli laterali che poi muoiono a loro volta; spesso si ha un assottigliamento delle foglie e fragilità degli steli; talvolta clorosi.

Altri sintomi sono caratteristici delle varie specie come il marciume del cuore nelle barbabietole, la leptonecrosi nelle olive (14) e molti altri che sono ben descritti su numerosi lavori. Ricordiamo Scurti (15), Bottini (16) e i più recenti lavori di Henkens (17).

Sono notevoli i casi di sterilità dei fiori dovuti a carenza di B essi sono stati riscontrati nell'orzo (18) insieme con alterazioni cromosomiche, poliploidismo, eteroploidismo e cellule polinucleari. Fenomeni analoghi avvengono in numerosi altri vegetali.

Nei cereali si hanno spesso spighe sterili, fragilità delle radici e una malattia caratteristica detta stelo pallido (« blank stalk ») (19-20).

Un fenomeno non trascurabile è anche la scarsa resistenza ai parassiti dei vegetali coltivati in mezzo B-carente (21).

Non meno notevoli sono gli effetti di dosi troppo elevate di B sui vegetali. Si ha spesso un arresto di sviluppo delle radici (22) e un ingiallimento delle foglie. Secondo alcuni autori la tossicità si manifesta con una perdita di pigmenti. Esperienze sull'orzo (23) dimostrano che vi è una relazione tra il contenuto in clorofilla a e b, carotene e xantofilla con il B presente nel mezzo di colture. In particolare per dosi crescenti di B si ha dapprima un aumento dei pigmenti poi una diminuzione rapida.

In sostanza la dose *optimum* per ciascun vegetale non deve essere superata per evitare gravi effetti tossici.

Anche la curva di sviluppo del vegetale per aggiunte di dosi crescenti di boro presenta un massimo molto netto.

Il fenomeno è però complicato da notevoli manifestazioni di antagonismo e di sinergismo. Sono noti a questo proposito gli interventi del pH, della sostanza organica (24), nonchè l'antagonismo calcio-boro (25). Infine alcuni componenti del terreno possono influire sul grado di assimilabilità del boro da parte dei vegetali. Così Katalimov (26) ha riscontrato

fenomeni di retrocessione dall'assimilabilità del B sia con $CaCO_3$ che con altri carbonati ($SrCO_3$, $MgCO_3$, Na_2CO_3 e dolomite), mentre non si ha retrocessione per aggiunta di $CaSO_4$.

Il boro nel terreno e sua correzione

Il B si trova nel terreno sotto forme diverse. Il composto più diffuso è la tormalina che è anche uno dei silicati borici meno solubili. Esperienze su materiali a bassa solubilità sono state condotte recentemente da Naftel (27), Wear (28), Graham (29). Le conclusioni concordi sono che anche materiali poco solubili possono agire efficacemente.

Fa eccezione la tormalina che pare sia di poco o di nessun effetto, anche se presente in dosi cospicue.

Il B giunge al terreno dalla disgregazione delle rocce, dalle acque di irrigazione e in tracce anche dall'atmosfera.

Purtroppo nel terreno i borati solubili rapidamente si fissano in complessi e si insolubilizzano specie nei terreni calcarei (30). Questa fissazione è molto probabilmente un fenomeno di superficie, come è dimostrato dal fatto che il suo andamento segue bene l'isoterma di Langmuir (31).

La correzione dei terreni contenenti dosi eccessive di boro può essere fatta aggiungendo del calcare. È però più consigliabile anzichè ricorrere alla correzione, di ridurre la coltura a vegetali più resistenti al boro (per esempio, barbabietole).

Per i terreni carenti la correzione mediante aggiunta di borati solubili conduce facilmente a fenomeni di tossicità, almeno nel periodo immediatamente successivo all'applicazione. Ottimi risultati si ottengono con l'aggiunta di sali poco solubili (32).

Analisi dei terreni

A causa dell'esistenza di sali pressochè insolubili come la tormalina, di ben scarsa utilità è la determinazione del B totale che si effettua generalmente per fusione alcalina e separazione con alcool dei sali estranei. Da questa determinazione si possono trarre delle conclusioni che praticamente non hanno valore per giudicare le disponibilità immediate o del prossimo futuro che sono quelle che più interessano l'agricoltura.

L'estrazione con acqua, secondo il metodo di Berger e Truog (33) non dà risultati concordanti con il B effettivamente assimilabile (34-35). Migliori risultati, sebbene non ancora soddisfacenti, si hanno estraendo con acqua nell'apparecchio di Soxhlet (36).

Del resto l'acqua bollente riesce facilmente ad intaccare il vetro dei recipienti portando in soluzione quantità abbondanti di B. Pochi vetri resistono all'azione dell'acqua bollente: abbiamo tra questi il Corning

7280 (37). L'estrazione con etere (38) sotto questo aspetto presenta un indubbio vantaggio, ma i risultati non soddisfano. D'altra parte l'esame chimico dei vegetali, che per altri microelementi dà buoni risultati, nel caso del B non fornisce dei dati che segnalino con sicurezza una borocarenza, perchè ad esempio mentre le piante coltivate in presenza di quantità notevoli di B accumulano questo elemento in quantità nettamente superiori al loro fabbisogno, quelle coltivate in presenza di poco B rivelano variazioni molto piccole nel contenuto di B (39) rispetto a piante coltivate in condizioni di maggior ricchezza.

Anche i risultati di una serie numerosa di esperienze su foraggi provenienti da varie zone del Piemonte non hanno dato delle differenze molto grandi fra loro malgrado in alcuni terreni coltivati fosse probabile una carenza di B.

Se a tutto questo aggiungiamo che l'assimilazione del boro varia col variare della specie vegetale e dell'età si comprende agevolmente quante difficoltà presenti l'esatta interpretazione dei dati forniti dall'analisi chimica di questi materiali rispetto al boro.

In conclusione, nè la determinazione del B totale del terreno, nè l'analisi dei vegetali danno indicazioni sufficienti sulla disponibilità di boro.

Per quanto riguarda la separazione degli elementi interferenti, la distillazione degli esteri dell'acido borico è ancora uno dei metodi più sicuri.

La distillazione procede bene in ambiente acido ed è ostacolata dalla presenza di acqua. In presenza di acidi che esplicano un'azione disidratante i risultati sono migliori.

Philipson (40) confrontando vari metodi d'estrazione propone l'attacco del terreno con una soluzione di acido fosforico e successiva distillazione. I dati ottenuti sarebbero in buon accordo con quelli fisiologici.

In considerazione di quanto precede si è ritenuto conveniente lo studio di un metodo sufficientemente rapido e preciso, che permetta l'analisi del B solubile contenuto nei terreni, operando con una miscela d'attacco che consenta la separazione contemporanea degli elementi interferenti.

Parte sperimentale

È stato costruito un estrattore continuo (figg. 1 e 2) in cui attraverso il tubo (e) i vapori di metanolo provenienti da (b) vanno al palloncino (a) contenente la sostanza acidificata. I vapori che di qui si svolgono attraverso il refrigerante (d) vanno in (b) dove il borato di metile si saponifica con idrossido di calcio. Il tubo di Peligot (c) contenente una sospensione di $Ca(OH)_2$ fa da chiusura idraulica e saponifica gli eventuali vapori che, per squilibri di pressione, si dirigono verso l'esterno.

Regolando il riscaldamento si fa in modo che il livello del liquido nei due palloncini sia circa uguale.

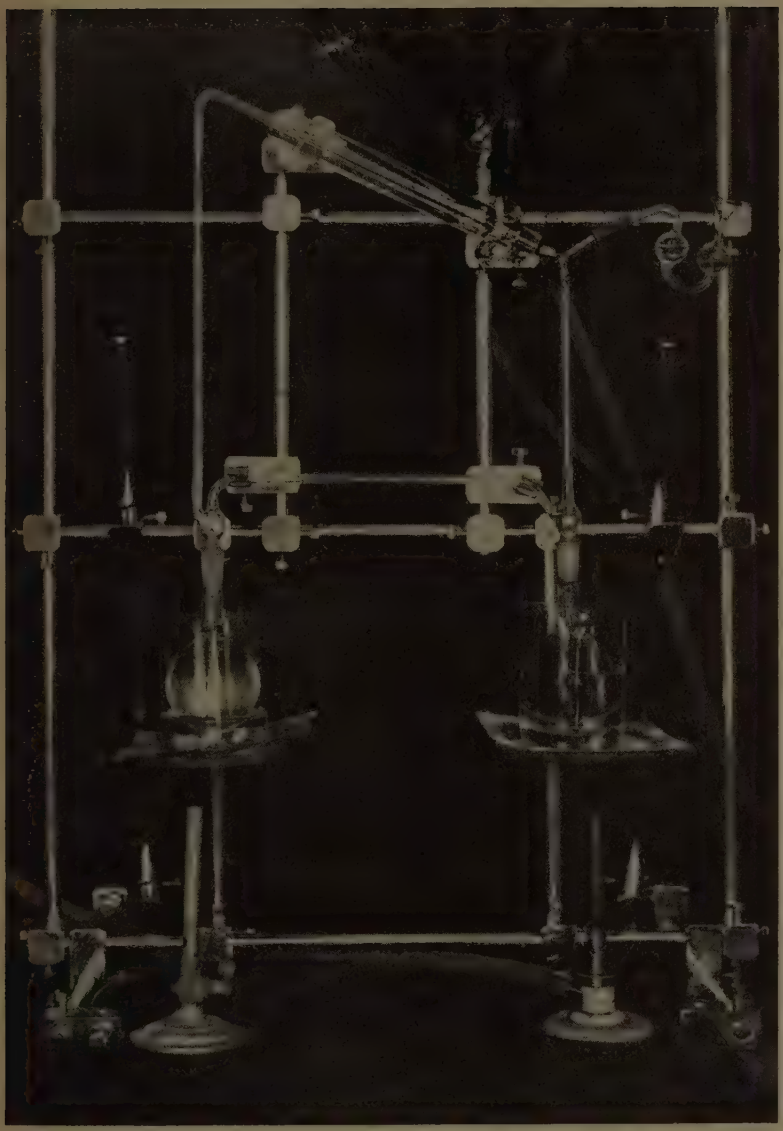


Fig. 1. – Apparecchio di estrazione.

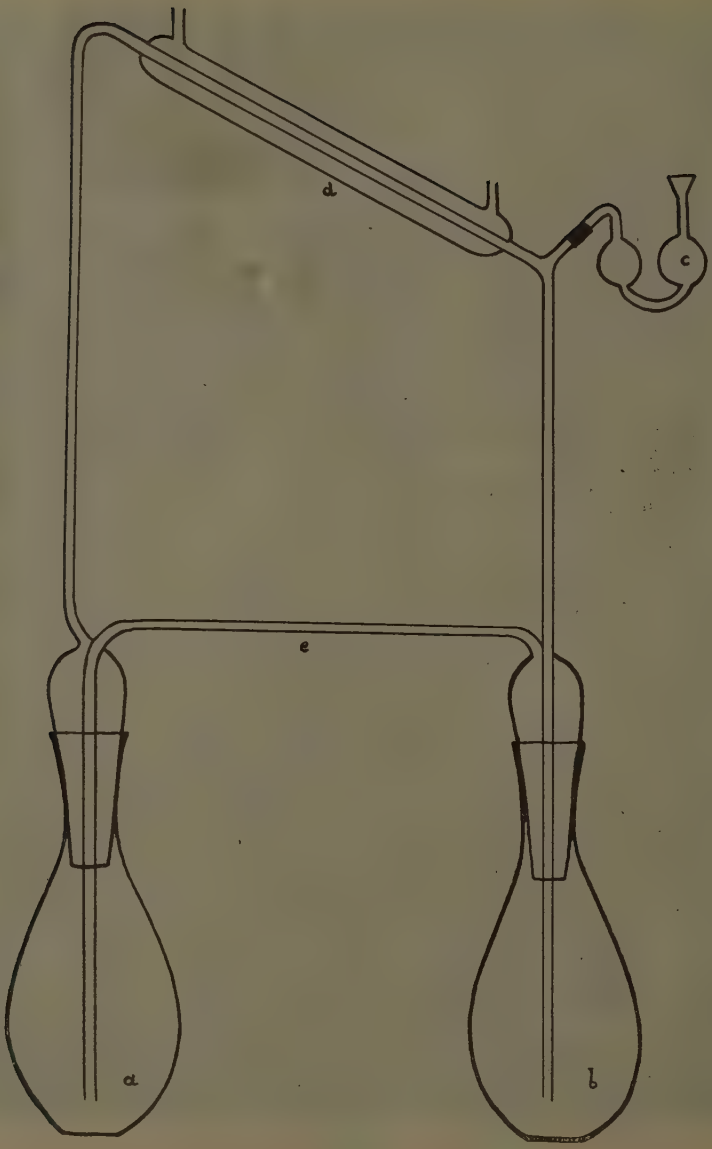


Fig. 2. – Funzionamento dell apparecchio.

Prove preliminari

Per verificare la funzionalità e la sensibilità dell'apparecchio si sono eseguite le prove seguenti.

Velocità di distillazione. — Una soluzione contenente 10 γ di B sotto forma di acido borico è trasferita nell'apparecchio insieme a 5 cc di acido fosforico e 25 di alcool metilico. Nel raccoglitore vi sono 25 cc di alcool metilico e 4 cc di idrossido di calcio 0,2 N. Un cc della stessa soluzione si trova nel tubo di Peligot.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella I:

Tabella I. - **Controllo della velocità di distillazione**

Prova n.	Tempo di distillazione	B trovato nel distillato
1	2′	5,15
2	2′	5,00
3	5′	8,40
4	5′	8,35
5	10′	9,70
6	10′	9,80
7	15′	10,05
8	15′	9,95

La distillazione risulta praticamente completa dopo 10′ di funzionamento. Il risultato è ben visibile nel diagramma (fig. 3), curva n. 1. Per il dosamento del B nel distillato vedere avanti.

Influenza dell'acqua. — Tra le sostanze che possono frenare l'estrazione si è presa in esame per prima l'acqua la quale è talvolta contenuta in quantità notevole nel terreno e, come abbiamo già visto può ostacolare la distillazione.

Si sono prepararte le soluzioni come nella prova precedente aggiungendo nel palloncino quantità note di acqua.

I risultati son esposti nella tabella II:

Tabella II. - **Influenza dell'acqua sulla velocità di distillazione**

Prova n.	Acqua cc	Tempo	B trovato
9	1	5′	6,75
10	1	10′	9
11	1	30′	9,95
12	2	5′	5,65
13	2	10′	8,20
14	2	30′	9,90
15	5	5′	3,85
16	5	10′	6,35
17	5	30′	9,25

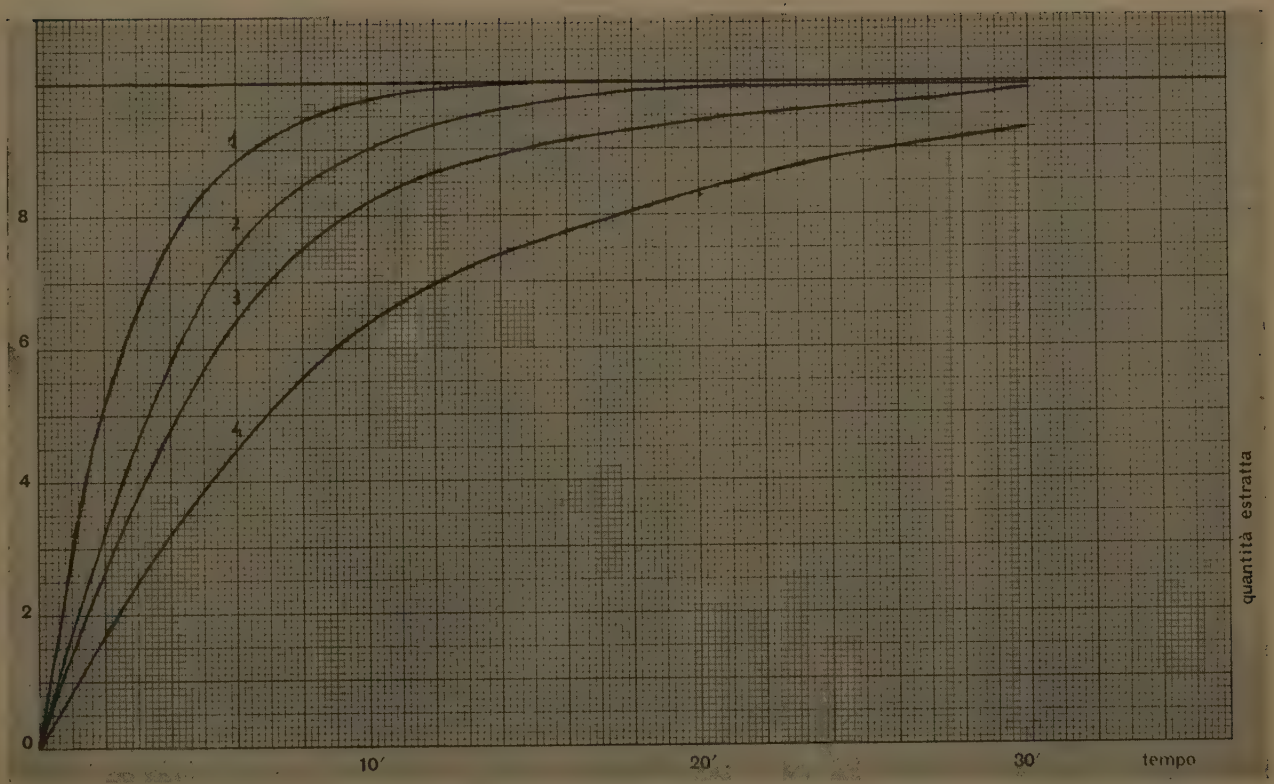


FIG. 3. – B estratto in relazione al contenuto di acqua della soluzione primitiva. Curva 1: H_2O cc 0; curva 2: H_2O cc 1; curva 3: H_2O cc 2; curva 4: H_2O cc 5.

I risultati raccolti nel diagramma (fig. 3) ci indicano che l'aggiunta di quantità crescenti di acqua rende più lenta l'estrazione ma, fino ad un certo limite (2-3 cc) l'influenza non è di grande entità.

Nel diagramma (fig. 4) si è portato il tempo necessario per estrarre il 90 % del B dalle varie soluzioni. L'aumento del tempo necessario con l'aumentare dell'acqua è sensibilmente rettilineo fino alle concentrazioni indicate.

Influenza della sostanza organica. — Un'altra possibile interferenza è quella dovuta a sostanze organiche che possono formare composti stabili con il boro. Tra le sostanze che esplicano un'energica azione complessante verso il B è noto che le più attive sono i composti poliossidrilati. Si sono scelti due di tali composti per effettuarne una serie di prove.

I risultati sono nella seguente tabella:

Tabella III. - **Influenza di sostanze organiche poliossidrilate**

Sostanza aggiunta	Tempo	B trovato
Mannite (0,1 g)	5′	6,30
Mannite (0,1 g)	10′	9,05
Mannite (0,1 g)	30′	10
Glucosio (0,1 g)	5′	6,11
Glucosio (0,1 g)	10′	8,10
Glucosio (0,1 g)	30′	9,95

Come si vede, l'azione depressiva di tali composti è ben scarsa almeno nelle concentrazioni sperimentate.

I risultati di queste prove preliminari hanno permesso di concludere che i componenti solubili del terreno (umidità e sostanze organiche) non dovrebbero essere di ostacolo alla volatizzazione del borato di metile.

Influenza della natura dell'acido. — In una quarta serie di esperienze è stato verificato se l'acido fosforico poteva essere sostituito con altri acidi più deboli aggiungendo questi allo stato solido per esplicare una certa azione disidratante, ma i risultati non sono buoni, specialmente in presenza di acqua. Sono stati usati l'acido ossalico, ftalico, citrico con risultati che confermano che l'acido fosforico ha dei vantaggi decisivi sugli altri.

Infine è stato verificato se, come consigliato da Russel (41), l'aggiunta di mannite alla soluzione contenente la calce migliorava la velocità di distillazione impedendo il ritorno di borato di metile in *a*. I risultati non si discostano molto da quelli ottenuti con il solo $Ca(OH)_2$.

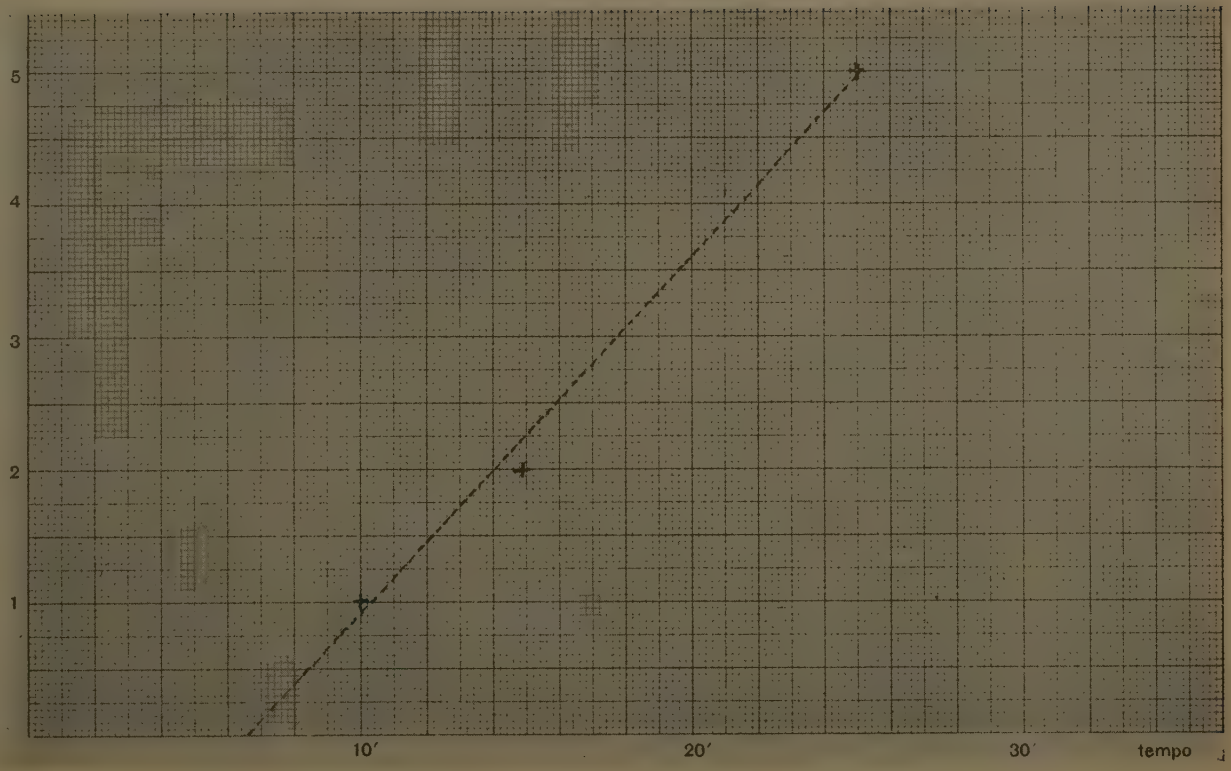


FIG. 4. – Tempo necessario per estrarre il 90% del B contenuto nella soluzione originaria.

Prove sui terreni

Sono stati scelti per la messa a punto del metodo d'analisi 3 terreni di diversa natura. Impiegando ogni volta 5 g di terreno setacciato a 1 mm oppure finemente polverizzato.

Tabella IV. - **Prove sui terreni**

N.	Terreno	B estratto p. p. m.		
		10'	20'	60'
5	Acido pH 5,10	0,14	0,28	0,30
id	Finemente polverizzato	0,23	0,30	0,32
7	Basico pH 7,66	1,83	2,27	2,40
id	Finemente polverizzato	2,01	2,35	2,38
17	Neutro pH 6,80	0,80	1,09	1,09
id	Finemente polverizzato	0,89	1,10	1,11

Da questa esperienza si rileva che non è indispensabile avere una grande finezza nel materiale, bastando un tempo di 20' per estrarre tutto il B estraibile. La macinazione dà una maggiore velocità di estrazione ma i risultati non differiscono da quelli forniti dal campione tal quale.

Dosamento del boro nel distillato

Sono stati scartati i metodi volumetrici data la piccola quantità di sostanza in gioco. Tra i metodi colorimetrici non si sono presi in esame i metodi ad altissima sensibilità come la 5 benzamido-6' cloro-1-1' *bis* (antrachinol) amina o la 5 p-toluidino-1-1' *bis* (antrachinolil) amina (40) o la diaminocrisazina, la diaminoantrarufina o la tribromoantrarufina, perchè la chinalizarina ha una sensibilità più che sufficiente unita al pregio di non presentare delle difficoltà di preparazione o comunque di procurarsi il reagente. Ha inoltre una grande stabilità anche in soluzione. L'acido carminico non presenta grandi vantaggi rispetto alla chinalizarina.

Tutti i precedenti metodi prevedono l'impiego di 2 o 3 soluzioni. Il metodo originale (33) prevede di sciogliere il campione con acido solforico 1 : 100. 1 cc della soluzione viene diluito con 9 cc di acido solforico al 98,5 %, si aggiunge 0,5 cc di chinalizarina al 0,01 % in acido solforico all'88,65 %.

La difficoltà di mantenere costante la concentrazione del reattivo e soprattutto dell'acqua contenuta nella soluzione è stata superata con l'im-

piego di una soluzione unica per disciogliere il campione e sviluppare il colore. Già una modifica in questo senso è stata fatta da Boltz (3) che unisce le due soluzioni acido solforico e chinalizarina in una sola contenente il 96 % di acido solforico.

Da prove preliminari appositamente istituite si è trovato che, trattandosi di sciogliere piccole quantità di calce, è sufficiente operare con una soluzione unica contenente acido solforico all'88,65 % e chinalizarina 0,001 %. In alcuni casi il deposito di ossido di calcio aderisce fortemente alla capsula di platino e si scioglie con difficoltà. Questo avviene raramente quando si evaporano soluzioni che sono state trattate con piccole quantità di acido acetico. Infatti quando si calcinano tali soluzioni l'acetato di calcio si decompone lasciando un deposito soffice e solubilissimo in acido solforico. In ogni caso è bene, per essere certi della soluzione completa, aggiungere la soluzione quando la capsula è ancora non del tutto fredda e lasciar riposare per qualche tempo in essiccatore su acido solforico prima di travasare nel recipiente di misura. Nel caso non si riesca a portare in soluzione il deposito si può scaldare leggermente su una microfiamma.

Operando in questo modo è possibile variare la diluizione della sostanza, in particolare quando il colore sia troppo intenso basta aggiungere altro reattivo, in modo da avere delle soluzioni contenenti le dosi *optimum* di boro (0,2-0,6-γ/cc). È possibile analizzare compioni contenenti da 0,2 fino a 60 γ mentre con i vecchi metodi si poteva operare solo nel campo tra 1 e 8 γ.

Un vantaggio non indifferente è che usando una sola soluzione non è necessario l'impiego di acido solforico fumante bastando l'acido all'88,65 % (densità 1,805) che si ottiene per leggera diluizione dell'acido solforico concentrato del commercio (si noti che l'acido solforico fumante contiene talvolta quantità apprezzabili di B).

In seguito a queste prove preliminari ecco nei suoi dettagli il metodo d'analisi proposto per il dosamento del boro solubile nei terreni.

Metodo d'analisi

Soluzioni occorrenti:

Latte di calce 0,2 N circa. — Spappolare con poca acqua 0,56 di ossido di calcio calcinato di recente. Aggiungere 1 cc di fenolftaleina e diluire a 100 cc con acqua.

Acido acetico 0,2 N circa.

Acido fosforico d. 1,70 circa.

Chinalizarina. — Soluzione al 0,001 % in acido solforico d. 1,805 (la soluzione è stabile indefinitivamente se conservata in essiccatore).

Alcool metilico.

Apparecchiature:

Apparecchio di distillazione descritto sopra.
Capsula di platino.
Serie di tubi di Eggert con tappo a smeriglio.

Modo di operare

5 g di terreno * setacciato a 1 mm si introducono nel palloncino *a* insieme a 5 cc di acido fosforico e 25 di alcool metilico.

Nel palloncino *b* si introducono 25 cc di alcool metilico e 4 cc di latte di calce. 1 cc di latte di calce è nel tubo di Peligot *c*.

Si riscaldano i due palloncini fino ad ebollizione. Per evitare rigurgiti è necessario che il palloncino *a* inizi l'ebollizione poco prima di *b*. Si regola il riscaldamento in modo che il liquido mantenga pressapoco lo stesso livello nei due recipienti e si interrompe la distillazione dopo 30'. Si travasa il liquido contenuto in *b* e in *c* in capsula di platino. Si staccano le particelle aderenti ai due recipienti con 1-2 cc di acido acetico e si versa nella capsula anche questa soluzione lavando poi con acqua. Dopo questa operazione il liquido deve restare sempre colorato in rosso. Se così non si verificasse è necessario aggiungere altro idrato di calcio. Si evapora a secchezza e si calcina fino ad eliminare le particelle carboniose.

Si lascia raffreddare alquanto poi si aggiunge una piccola quantità di soluzione di chinalizarina. Si lascia riposare in essiccatore, e, se il colore vira rapidamente all'azzurro, si aggiunge altra chinalizarina.

Si travasa in un tubo di Eggert lavando con poca chinalizarina. Si agita e si lascia riposare alcune ore. A questo punto se si è operato correttamente il liquido ha un colore intermedio tra il rosa e l'azzurro (0,2-0,6 γ/cc) e può essere letto direttamente al fotometro (600 mμ). Se il colore fosse ancora troppo intensamente azzurro si può aggiungere altra chinalizarina e lasciar riposare prima della lettura.

Soluzione standard

Una soluzione di acido borico contenente 0,1 mg di B viene addizionata di poco idrossido di calcio.

Si evapora a secchezza e si calcina.

Dopo raffreddamento si scioglie il contenuto della capsula con soluzione di chinalizarina e si travasa in un matraccio da 100 cc.

---

* Per terreni calcarei è conveniente operare su 2 g e lasciare riposare qualche minuto prima di collegare il palloncino all'apparecchio. In tal modo si elimina buona parte dell'anidride carbonica.

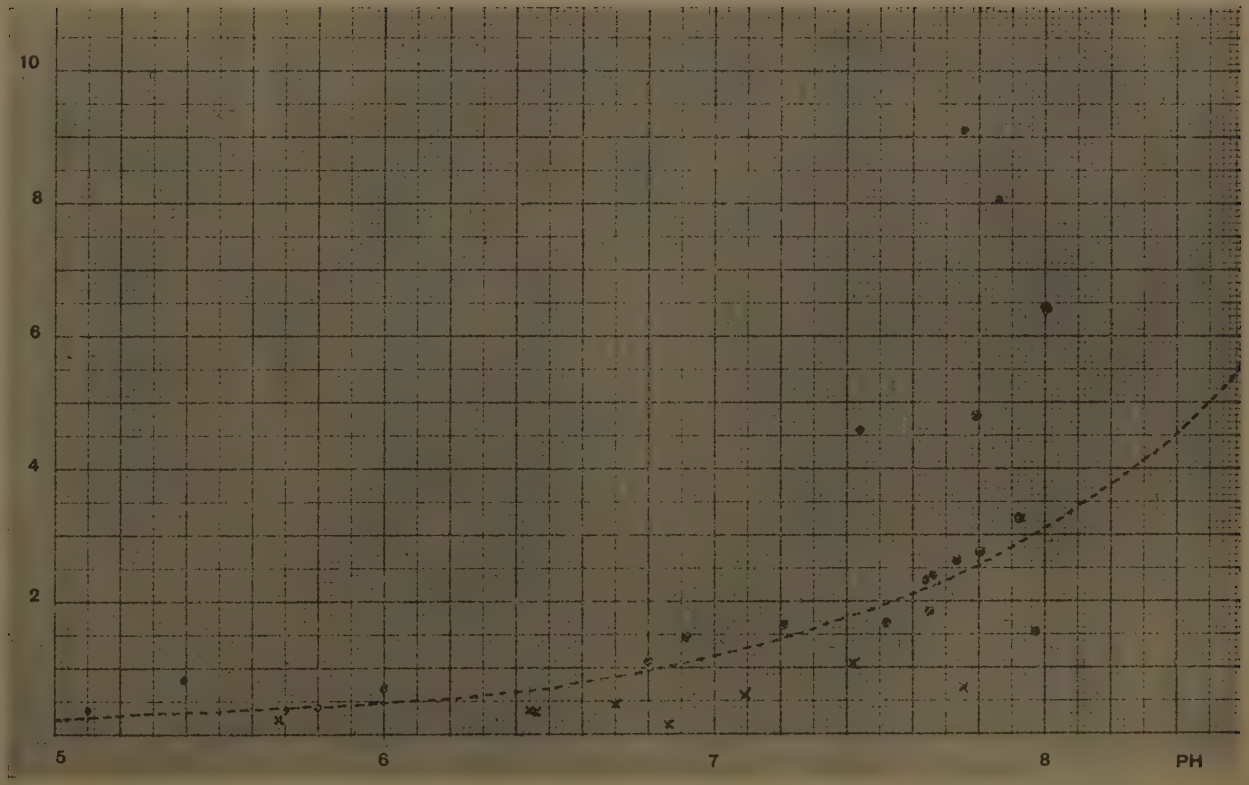


FIG. 5. – Diagramma dei valori trovati per i terreni esaminati. I valori indicati con × corrispondono a terreni che danno dei sintomi di carenza.

Si lava ripetutamente la capsula con soluzione di chinalizarina fino a portare a volume il contenuto del matraccio.

La soluzione così preparata può essere conservata in essiccatore per qualche settimana.

Si introducono porzioni misurate della soluzione in recipienti tarati (matracci da 10 cc oppure tubi di Eggert) e si portano a volume con soluzione di chinalizarina.

Dopo qualche ora le soluzioni si possono leggere al fotometro usando come «bianco» la soluzione di chinalizarina tal quale.

I dati fotometrici variano leggermente ogni volta che si cambia la soluzione di chinalizarina e anche, in misura minore con la temperatura di misura. È perciò utile preparare gli standard ogni serie di misure.

I dati seguono approssimativamente la legge di Beer per cui vi è proporzionalità tra la estinzione e la concentrazione.

Calcolo

La soluzione di B contiene 1 γ/cc. La quantità prelevata misurata in cc corrisponde pertanto ai γ di B. Dividendo questo valore per il volume della soluzione si ottiene la concentrazione in γ/cc.

Da questa si calcola la K con la formula:

$$\text{Log.} \frac{I_o}{I} = Kcs.$$

Con la stessa formula si ricava la concentrazione delle soluzioni misurate e conoscendone il volume si ha la quantità in γ di B.

Operando su 5 g di campione basterà dividere per 5 tale quantità per ottenere le p.p.m. di B presente nel campione originario.

Relazione tra il pH del terreno ed il contenuto in boro solubile

Data la notevole difficoltà per i terreni basici di cedere il boro ai vegetali è possibile che vi sia una relazione tra il pH e il contenuto in B solubile. In particolare vi sarà più B nei terreni basici che in quelli acidi. Anche il metodo di Berger fornisce dei risultati di questo tipo. Nel nostro caso ci si attende un divario maggiore dovuto al fatto che i terreni basici sono anche più facilmente disgregati dall'acido fosforico.

Per studiare la relazione tra pH e contenuto medio di B dei terreni si sono esaminati 30 terreni provenienti da varie regioni italiane.

I risultati sono stati riuniti nella tabella V e schematicamente sono riportati nel diagramma (fig. 5).

TABELLA V. - **Contenuto in boro solubile di alcuni terreni**

Numero	Provenienza	pH	Boro trovato
1	Bergamasco (Alessandria)	6,70	0,44
2	Quattordio	6,86	0,14
3	Carbonette	7,75	0,60
4	Petina	7,09	0,58
5	Genova	5,10	0,35
6	Teramo	7,65	1,84
7	Teramo	7,66	2,40
8	Castelnuovo Bormida	7,52	1,68
9	Castelnuovo B	7,65	1,86
10	Castelnuovo B	6,46	0,36
11	Revello	6,44	0,37
12	Benevento	7,42	1,06
13	Benevento	7,44	4,60
14	Benevento	7,64	2,32
15	Benevento	7,75	9,10
16	Benevento	7,86	8,05
17	Roma	6,80	1,09
18	Roma	6,91	1,47
19	Ancona	8,00	6,40
20	Taurianova	5,39	0,81
21	Pieve di Teco	7,73	2,60
22	Pieve di Teco	7,21	1,64
23	Pieve di Teco	5,68	0,21
24	Siracusa	7,97	1,54
25	Siracusa	7,79	4,80
26	S. Giusto C.	6,00	0,70
27	Avetrana	7,80	2,75
28	Ravenna	7,92	3,25
26	Roma	5,80	0,40
30	Rivarolo	5,70	0,35

I punti sono alquanto dispersi per il fatto che alcuni dei terreni potevano essere carenti ed altri eccedenti di B. Una curva che passi per i punti medi di ogni pH può darci con una certa approssimazione i valori « normali » del contenuto in B.

Il tipo di funzione da adattare al diagramma non può essere lineare. Infatti una retta « media » che rappresenti i punti incontrerebbe l'asse delle ascisse ad un pH elevato (6,23) per cui non avrebbe significato i valori ricavati dai terreni con pH minore di tale valore. D'altra parte è evidente una concavità della disposizione dei punti rivolta verso l'alto. È anche ben visibile il fatto che al diminuire del pH il contenuto in B solubile diminuisce. È intuitivo che estrapolando i valori si giunga ad un punto in cui l'acqua di dilavamento del terreno è talmente acida da estrarre tutto il B.

Cioè la curva deve tendere asintoticamente a zero con il diminuire del pH.

Una curva di tale tipo è l'espressione esponenziale:

$$y = ab^x$$

Ricavando con il metodo dei minimi quadrati i coefficienti a e b si ottiene:

$$y = 0{,}001286 \cdot 2{,}643^x$$

equivalente all'altra:

$$\log. Y = -2{,}8907 + 0{,}422\ X$$

In mancanza di altri dati possiamo ritenere come « normali » i valori che si trovano su detta curva. I valori più bassi dovrebbero significare che vi è un difetto di B e quelli più alti un eccesso.

È significativo rilevare ancora che sui 30 terreni della tabella precedente, quelli in numero di 10 che hanno presentato un contenuto in B nettamente inferiore a quello rappresentato dalla curva hanno dato un rendimento molto inferiore alla media e la punta minima si trova esattamente per il terreno contrassegnato con il n. 2 (pH 6,86 B = 0,14) che è il dato che maggiormente si discosta dalla curva.

Non è stato possibile il controllo diretto per verificare se la depressione nel raccolto era dovuta veramente a carenza di B o ad altri fattori.

Per controllo alcuni terreni sospetti di carenza di B sono stati esaminati ed essi hanno dato dei risultati nettamente bassi per il contenuto in B solubile, come risulta dalla tabella che segue:

***Tabella VI.* - Boro estratto in terreni con sintomi di B-carenza**

Località	pH	B. solubile	B. medio *
Acqui	8,00	0,70	3,09
Cavatore (Acqui)	7,50	0,28	1,90
Envie (Cuneo)	5,57	0,15	0,29
Bossolasco	7,83	0,75	2,60
Casc. Cantabacca	7,99	0,45	3,02
Fonte levice	7,93	0,90	2,88
Ruffia (Cuneo)	7,50	0,82	1,90
Casc. Vacchetta	7,77	0,60	2,45
Cravanzana	6,33	0,07	0,60
Bossolasco	7,90	0,28	2,82
Casc. Langa (Bosia)	7,95	0,40	2,95
Prunetto	8,08	0,65	3,30

* Ricavato dall'equazione indicata sopra.

Queste ricerche saranno proseguite in vista di riconoscere con maggior esattezza il parallelismo tra deficenza di B e il B trovato con il metodo proposto. Tuttavia si ritiene che già allo stato attuale delle ricerche i risultati siano in buon accordo con la realtà.

Conclusioni

Si propone di determinare il B solubile contenuto nel terreno agrario operando con una miscela di attacco: acido fosforico-alcool metilico e distillando i vapori di borato di metile su acqua di calce in un apparecchio apposito. Il B viene dosato nel distillato con il metodo alla chinalizarina opportunamente modificato.

Il metodo proposto è rapido e agevole. Non presenta difficoltà di esecuzione. Sono ridotti al minimo i pericoli di contaminazione per boro ceduto dalla vetreria, dai filtri, ecc. (44) e la precisione e riproducibilità dei dati è alquanto elevata.

I risultati messi in relazione con il pH del terreno possono essere interpretati agevolmente.

Non si ritiene ancora definitiva l'equazione della « curva media » perchè è ricavata da un numero non sufficientemente grande di risultati. Tuttavia essa è già in grado di fornire delle indicazioni sulla carenza o sull'eccesso che si ritengono preziose.

BIBLIOGRAFIA

(1) Crampton, C. A. *U. S. Dept. Agr., Chem. Div., Bull. 13*; 1887, 363.

(2) Crampton, C. A. *Bull. Soc. Chim. Paris*, 1889, 3°, Seht. 2, 251.

(3) Bertrand, G., et De Waal, H. L. *Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1936, *57*, 121.

(4) Katalimov, M. V. Microelementy v Sel'sk Knoz. i Med. Akad. Nauk Latv. S. S. R., Riga, 1956, 181.

(5) Prince, A. L. *Soil Sc.*, 1957, *83*, 399.

(6) Bobko, E. V., Matreeva, T. V., et Syvorotkin, G. S. *Ann. Agronom.*, 1936, *6*, 691.

(7) Verda, A. *Schweiz. Wochenschr. Chem. u. Pharm.*, 1912, *51*, 631.

(8) Nakamura, M. *Bull. Coll. Agr. Tokio Imp. Univ.*, 1903, *5*, 509.

(9) Brenchley, W. E. *Ann. of Botany*, 1914, *28*, 283.

(10) McMurtrey, J. E. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1937, *34*, 478.

(11) Verona, O., e Suriani, L. *Boll. Fac. Agraria Univ. di Pisa*, 1937, *13*, 196.

(12) Starkey, R. L. *Soil Sci.*, 1955, *79*, 8.

(13) Harris, H. C., and Gilman, R. L. *Soil Sci.*, 1957, *84*, 233.

(14) Ciferri, R., Rui, D., Scaramuzzi, G., Candussio, R., e Bonfante, S. *Ann. Sperim. Agr.*, 1956, n. s., *10*, 335.

(15) Scurti, F. *Ann. Ist. Sperim. Chim. Agraria*, 1947, *16*, 161.

(16) Bottini, E. *Ann. Sperim. Agr.*, 1949, n. s., *3*, 365.

(17) Henkens, C. H. *Netherlands J. Agr. Sci.*, 1958, K, 183.

(18) Isami, Baba. *Bull. Nat. Inst. Agr. Sci.*, 1953, *D. 4*, 1.

(19) Eltige, E. T. *Plant Physiol.*, 1936, *11*, 775.

(20) Berger, K. C., Heikkinen, T., and Zube, E. *Soil Sci Soc. Am. Proc.*, 1957, *21*, 629.

(21) Malenev, F. E. *Zemledelie*, 1954, *2*, 63.

(22) Agulhon, H. Thèse Paris, 1910, 163.

(23) Lal, K. N., and Subba Rao, M. S. *Current Sci.* (India), 1955, *24*, 345.

(24) Olson, R. V., and Berger, K. C. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1946, *11*, 216.

(25) McIlrath, W. I., and De Bruyn, J. A. *Soil Sci.*, 1956, *81*, 301.

(26) Katalimov, M. V. Microelementy v Sel'sk Khoz. i Med. Akad. Nauk Latv. S. S. R., Riga, 1955, 143.

(27) Naftel, J. A., et Fajans, E. W. *J. Assoc. Off. Agr. Chim.*, 1954, *37*, 357.

(28) Wear, J. I., and Wilson, C. M. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1954, *18*, 425.

(29) Graham, E. R. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1957, *21*, 505.

(30) Midgley, A. R., and Dunklee, D. E. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1940, *4*, 302.

(31) Hatcher, J. T., and Bower, C. A. *Soil Sci.*, 1958, *85*, 319.

(32) Winsor, H. W. *Soil Sci.*, 1950, *69*, 321.

(33) Berger, K. C., and Truog, E. *Ind. Eng. Chem.*, Anal. Edit., 1939, *11*, 540.

(34) Baker, A. S., and Cook, R. L. *Agron. J.*, 1959, 1.

(35) McClung, A. C., and Dawson, J. E. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1951, *15*, 268.

(36) Baird, G. B., and Dawson, D. E. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1955, *19*, 219.

(37) Boltz, D. F. Colorim. Determ. of nonmetals. 1958, 339.

(38) Bottini, E. *Ann. Sperim. Agr.*, 1949, n. s., *3*, 733.

(39) Price, N. O., Linkous, W. N., and Hill, H. H. *Virginia Agr. Exp. Sta., Virginia Polyt. Inst., Tech. Bull. 117*, 1951.

(40) Philipson, T. *Acta Agricult. Scandin.*, 1953, *3*, 2.

(41) Russel, J. J. *Nat. Research Council Can., Bull. MC 47*, Ottawa, 1947.

(42) Grob, R. L., and Yoe, J. H. *Anal. Chim. Acta*, 1956, *14*, 253.

(43) Cogbill, E. C., and Yoe, J. H. *Anal. Chem.*, 1957, *29*, 1251.

(44) Winsor, H. W. *Soil Sci.*, 1957, *84*, 389.

RIASSUNTO

È descritto un metodo di determinazione del boro solubile nel terreno e studiata una relazione tra pH e i valori ottenuti con il metodo proposto.

SUMMARY

A METHOD FOR BORON DETERMINATION IN SOIL

By Carlo Sapetti

A method for determination of soluble boron in soil is described and a relation between pH and the values obtained with this method is also studied.

Ricevuto il 6 febbraio 1960.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

Bartolo Maymone

ACQUISIZIONI SULL'IMPORTANZA DEI MICROELEMENTI MINERALI NELL'ALIMENTAZIONE ANIMALE

L'indirizzo moderno degli studi sulla nutrizione animale, volto alla conoscenza dei fattori che in concentrazioni talora infinitesimali intervengono nel processo nutritivo e condizionano l'efficienza nutritiva degli alimenti, ha rivalutato la funzione di alcuni elementi minerali indispensabili all'organismo animale anche se presenti in tracce.

Le conoscenze in questo campo, limitate fino ad una trentina di anni fà all'azione esplicata dallo iodio nell'organismo animale ed alla soglia di tossicità di alcuni microelementi, si sono moltiplicate negli ultimi anni con il perfezionamento dei metodi d'indagine ed hanno chiarito, con riflessi di ordine economico, molti aspetti del processo nutritivo creando, come per le avitaminosi, un nuovo capitolo della patologia concernente le malattie di origine alimentare dovute a carenza od eccesso di microelementi.

Un quadro sommario, necessariamente incompleto, delle nuove cognizioni è tracciato nelle pagine che seguono.

Macro e microelementi

Nell'organismo animale — qualunque sia la specie — circa il 99,9 % della intera massa degli elementi è rappresentato dai seguenti macroelementi ordinati per il numero atomico, comprendendovi il ferro da taluni considerato microelemento:

Idrogeno	Fosforo
Carbonio	Solfo
Azoto	Cloro
Ossigeno	Potassio
Sodio	Calcio
Magnesio	Ferro

Questi macroelementi la cui distribuzione quantitativa è riportata, per l'uomo, nella tabella I, sono ritenuti indispensabili nella formazione della sostanza vivente e per l'attività vitale dei tessuti animali, mentre nei vegetali non appare indispensabile la presenza del sodio e del cloro e differente ne risulta la distribuzione quantitativa. Ma non meno necessari all'attività vitale dei tessuti animali si sono rivelati nell'ultimo trentennio alcuni microelementi presenti nella frazione minerale residua, nella proporzione di circa il 2‰ della sostanza secca, che, per la quantità minima in cui vi figurano, rapportabile a qualche milligrammo o microgrammo vengono denominati, microelementi, oligoelementi, elementi minori o in tracce.

Tabella I. - **Macroelementi indispensabili presenti quantitativamente nell'organismo umano**

Macroelementi	Contenuto %
Ossigeno	62,81
Carbonio	19,37
Idrogeno	9,31
Azoto	5,14
Calcio	1,38
Solfo	0,64
Fosforo	0,63
Sodio	0,26
Potassio	0,22
Cloro	0,18
Magnesio	0,04
Ferro	0,05
Totale . . .	99,985

All'identificazione dei microelementi nei tessuti animali e vegetali ed alla loro determinazione quantitativa hanno molto contribuito l'applicazione dei metodi della microchimica, della spettrofotometria e, più recentemente, l'impiego della cromatografia e dei radioisotopi. Ma nello studio dell'azione esplicata dai microelementi nel processo nutritivo un ausilio decisivo si è avuto con l'applicazione, nelle esperienze di laboratorio su piccoli animali, di diete altametne purificate che consentirono inizialmente ad E. B. Hart e coll. (1928) nella Stazione sperimentale agraria del Wisconsin, la dimostrazione della funzione essenziale esplicata dal rame nella nutrizione del ratto e di altri animali.

Un contributo oltremodo importante alla conoscenza dell'azione esplicata dai microelementi nell'organismo animale si è avuto, inoltre, con la dimostrazione che la causa di alcune forme morbose endemiche proprie

di talune regioni dell'Europa, dell'America, dell'Australia, ecc. erano rapportabili alla carenza od all'eccesso nel terreno, e quindi negli alimenti localmente prodotti, di particolari microelementi.

In questo campo alle primitive ricerche le quali hanno da tempo chiarito che il gozzo, endemico nell'uomo e negli animali in alcune regioni, è dovuto alla deficienza o mancanza di iodio nell'acqua e negli alimenti, altre ne seguirono fornendo la dimostrazione che svariate manifestazioni morbose degli animali a tipo per lo più enzootico sono dovute alla deficienza nel terreno od all'eccesso di manganese, cobalto, rame, zinco, molibdeno, fluoro, selenio, ecc.

Date le interazioni esistenti fra macroelementi, microelementi, enzimi, vitamine, ormoni, alcune di queste manifestazioni morbose spesso presentano, per il concorso di altri fattori, eziologia complessa e quadri clinici differenti da una località all'altra in rapporto anche alla specie, all'età ed al sesso degli animali colpiti, che trovano riscontro nella terminologia locale varia con cui vengono designate.

Elencati per ordine alfabetico, i microelementi più frequentemente presenti nell'organismo animale risultano i seguenti:

Alluminio	Cesio	Manganese	Selenio
Argento	Cobalto	Molibdeno	Stagno
Arsenico	Cromo	Nikel	Titanio
Bario	Ferro	Piombo	Vanadio
Boro	Fluoro	Rame	Zinco
Bromo	Litio	Rubidio	

La loro presenza risulta indagata con nuove tecniche nei tessuti animali e nel latte, tabella II, ma la frequenza dei singoli microelementi è assai varia e non tutti hanno importanza fisiologica. Si è riscontrata, inoltre, la presenza accidentale di gallio, berillio, ecc., nonchè di elementi radioattivi quali il radio ed il torio di cui, come per il potassio radioattivo (K^{41}) normalmente presente nell'organismo non si conosce ancora l'importanza fisiologica.

Fra i microelementi elencati sono considerati sicuramente essenziali alla vita animale, il manganese, il cobalto, il rame, lo zinco, lo iodio ed il ferro da molti autori compreso fra i microelementi.

Microelementi probabilmente essenziali sono considerati il fluoro, il bromo, lo stronzio, il selenio, il molibdeno, il bario, in quanto la loro carenza interessa particolarmente alcuni tessuti o funzioni, ma non l'intero organismo come nel caso dei microelementi ritenuti sicuramente essenziali. Il fluoro interviene essenzialmente nella sintesi dello smalto dentario ed è presente nel tessuto osseo (100-200 mg per kg sost. secca). La sua carenza provoca la carie dentaria e la perdita dei denti con le conseguenze che derivano per la masticazione e l'utilizzazione degli alimenti. Il bromo contenuto in quantità minime in quasi tutti i tessuti (da 0,1 a qualche mg

TABELLA II. - **Contenuto medio di microelementi del latte di vacca**

Microelementi	Contenuto ppm.	Microelementi	Contenuto ppm.
Al	6,5 – Schmittmann, E. F. (1955)	Mn	0,015 – Sato, M. e Murata K. (1932)
As	0,07 – Grimmett, R.E.R. (1939)	Mo	0,04 Kirchgessner, M. (1955)
Ba	tracce – Drea, W.F. (1934)	Ni	0,04 – Schmittmann, E. F. (1955)
B	0,20 – Kondo, K. e coll. (1950)	Pb	0,047 – Kirchgessner, M. (1955)
Br	0,21 – Casini, A. (1946)	R	1–4 × 10 ppm latte essiccato Shandley, P.D. (1951)
Co	0,0005 – Ellis, G. H. e Thompson, J.F. (1945)	Ru	2–1 Underwood, E. J. (1956)
Cr	0,015 – Kirchgessner, M. (1955)	Se	0,3–0,12 in terreno selenifero Drea, W.F. (1938)
Cn	0,13 – Archibald, J.G. (1958)	Si	tracce o assente Drea W.F. (1938)
F	0,15 – Archibald, J.G. (1958)	Sn	tracce – Drea, W.F. (1938)
Fe	0,42 – Fenillen, J. M. e Plumier, M. (1952)	Ti	tracce – Drea, W.F. (1934)
Ll	tracce – Drea, W.F. (1938)	V	tracce
		Zn	3,1 – Picasso, R. (1951)

per kg di sost. secca), eccezione fatta dell'ipofisi, che ne contiene 100-200 mg per kg di sost. secca, non sembra provocare nei casi di carenza alterazioni ben definite e costanti del metabolismo. L'assenza di stronzio in diete purificate complete di ogni altro principio nutritivo provoca secondo O. Rygh (1949) disturbi della calcificazione delle ossa e maggiore incidenza della carie dentaria. Il selenio ritenuto unicamente tossico per l'organismo animale solo da qualche anno viene considerato probabilmente essenziale a seguito delle esperienze di K. Schwarz e C. M. Foltz (1957), le quali misero in evidenza che dosi estremamente basse di sali di selenio prevenivano nei topi l'insorgenza di epatopatie causate da deficienza o carenza di vitamina E e nei polli la diatesi essudativa e le distrofie muscolari causate anch'esse da carenza di vitamina E. Il molibdeno ritenuto tossico per l'organismo animale è oggi considerato probabilmente essenziale avendo E. C. De Renzo e coll. (1953) identificata la sua presenza con il « fattore X 6 » indispensabile al ratto per l'elaborazione della xantino-ossidasi, nonchè attivatore di altri sistemi enzimatici. L'inclusione del bario fra i microelementi probabilmente essenziali è tuttora incerta basandosi unicamente sulle esperienze di O. Rygh (1949) secondo le quali l'omissione del bario in diete altamente purificate provocherebbe nei ratti e nelle cavie depressione dell'accrescimento ponderale.

Il numero dei microelementi fisiologicamente inattivi la cui presenza nei tessuti animali è spesso accidentale tende ad aumentare con il perfezionamento dei metodi d'indagine. Oggi ne sono conosciuti circa una trentina alcuni presenti in tracce minime altri in proporzione relativamente elevata, ad esempio il rubidio presente nella sost. secca dei tessuti nella proporzione di 20-40 p.p.m. e nel latte di vacca 1,5-3,0 p.p.m. Altri si trovano concentrati ad alto livello unicamente in alcuni organi e tessuti senza un preciso significato fisiologico, ad esempio il piombo osservato da F. Brundevold e L. Steadmann (1955) nello smalto dentario, l'arsenico nelle emazie, ecc. Molti, infine, sono considerati accidentali (nickel, litio, cesio, boro, alluminio, titanio, cromo, ecc.), perchè non risulta ancora sicuramente dimostrata l'azione fisiologica esplicata nell'organismo.

Presenti negli alimenti oltre certi limiti molti dei microelementi divengono nocivi all'organismo o possono essere causa di alterazioni tali degli alimenti durante le manipolazioni o la conservazione da renderli poco accetti agli animali. Interessante è anche il fatto che la soglia di tossicità, per alcuni microelementi, è molto vicina al livello ottimale per cui il dosaggio dei supplementi va fatto con estrema cautela. La tossicità può subire, inoltre, variazioni in più od in meno a seconda del rapporto in cui si trovano nelle diete altri microelementi.

I microelementi essenziali Fe, Mn, Co, Zn, I sono tutti praticamente sprovvisti di tossicità essendo il tenore di essi negli alimenti comunemente usati assai lontani dalla soglia di tossicità. Tuttavia precauzioni sono da prendere nell'impiego dei sali di cobalto la cui tossicità è 10-20 volte superiore al tenore ottimale, dei sali di rame il cui livello tossico è circa 10 volte superiore al normale, e dei sali di zinco che divengono tossici se il livello supera di 20-25 volte quello normale.

Fra i microelementi probabilmente essenziali, Br, Ba, Sr, praticamente si possono considerare sprovvisti di tossicità, perchè contenuti negli alimenti in quantità minima e non abbisognano di supplementi. Possono divenire tossici, invece, il fluoro il cui limite di tossicità è prossimo a quello ottimale (mg 1-15 per kg di alimenti) e può trovarsi in eccesso nell'acqua potabile, nei fosfati non defluorizzati, nei foraggi contaminati dall'emanazione di gas contenenti fluoro; il molibdeno la cui tossicità per gli animali è antagonizzata in determinati rapporti dal rame avendo W. S. Fergusson e coll. (1940) dimostrato che in assenza di rame una parte per milione di Mo può essere tossica per gli animali mentre in presenza di Cu possono essere tollerati 30 parti per milione; il selenio la cui dose minima mortale secondo W. Stilles (1948) si aggira intorno a 10 mg di selenio ed è aggravata dal fatto che alcune essenze foraggere lo accumulano fortemente nelle parti verdi anche se vegetano su terreni il cui tenore di selenio non è elevato.

Apporto alimentare di microelementi

Il contenuto in microelementi degli alimenti trae origine dal terreno da cui provengono e da eventuali contaminazioni durante le manipolazioni e la conservazione. Ciò risulta chiaramente dimostrato dall'insorgenza di forme morbose particolari nei terreni carenti o eccessivamente forniti di singoli microelementi, cui si è accennato, nonchè dalla possibilità di ovviare alle carenze del terreno con la incorporazione in esso dei microelementi carenti, o somministrando direttamente agli animali a scopo preventivo o curativo supplementi contenenti i microelementi carenti.

Il tenore di microelementi del suolo è soggetto a variazioni sensibili in relazione alla origine geologica, alle lavorazioni che ne modificano la struttura fisica; all'impiego di fertilizzanti che variano la reazione del terreno e la ricchezza di composti fosfatici, potassici, azotati; al succedersi delle coltivazioni ed alla intensificazione di esse che tendono ad abbassare i livelli preesistenti dei singoli elementi con l'asportazione di prodotti sempre più copiosi ecc.

L'entità della sottrazione di microelementi dal terreno con l'assorbimento radicale delle piante è inoltre fortemente correlata alla frazione assimilabile di essi, mentre in senso assoluto il contenuto originario può rimanere relativamente elevato. L'utilizzazione dei microelementi del suolo è a sua volta collegata a determinati valori del pH del terreno, alle interazioni fra macroelementi e microelementi e fra questi ultimi, all'equilibrio ionico della soluzione circolante nel terreno, ecc.

Fra i microelementi essenziali il ferro è generalmente presente nei terreni in quantità sufficiente 1,1-5‰ o elevata 5,1-10‰, ma non sono rari terreni deficienti della forma assimilabile per il basso tenore di alcuni macroelementi (particolarmente il potassio) che favoriscono l'assorbimento del Fe, o per la presenza in eccesso di calcio e fosforo che lo insolubilizzano o infine perchè antagonizzato da altri microelementi Cu, Mn, Zn. Il manganese è spesso presente nel terreno in proporzione relativamente elevata 4-40 p.p.m. sotto forma assimilabile. La calcificazione del terreno ne abbassa il tenore e può difettare nei terreni dilavati da frequenti irrigazioni. Il cobalto, secondo E. L. Patterson e L. R. Stokstad (1957), può difettare nei terreni derivati da graniti, rocce vulcaniche porose conglomerati sabbiosi, ecc. mentre ne sono ricchi intorno a 2,5 p.p.m. di Co assimilabile o più i terreni umici. Il rame è presente in proporzioni relativamente elevate 40-70 p.p.m. sotto forma solubile) nei terreni argillosi mentre può difettare nei terreni sabbiosi e torbosi, ma in genere nei terreni coltivati sono da escludere carenze o eccessiva presenza di rame.

Lo zinco, secondo H. Bergh (1948), è presente nei terreni in quantità assai variabili 5-3000 p.p.m., ma la frazione assimilabile sembra non essere elevata. Si accumula generalmente negli strati inferiori del

terreno coltivabile e ne possono essere carenti i terreni sottoposti a coltura continua intensiva.

Lo iodio è generalmente rappresentato in quantità sufficiente nel terreno e nell'acqua eccezione fatta di aree particolari ben delimitate dalla comparsa del gozzo endemico nell'uomo e negli animali.

In uno studio compiuto da E. Bottini e coll. (1953) nella Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino su numerosi campioni di terreno italiano di varia provenienza il ferro si è dimostrato scarsamente rappresentato nel 10 % dei terreni esaminati; il manganese si mostrò eccessivo per le esigenze della produzione vegetale nel 20 % dei campioni; il rame raggiunse limiti tossici per i vegetali nel 15 % dei campioni; lo zinco si mostrò deficiente nel 20 % dei campioni ed eccessivo nella proporzione del 4 % dei campioni esaminati; il molibdeno riscontrato in misura assai variabile 2 a 75 p.p.m. risultò carente nel 50 % dei campioni. Ma, come fa osservare il Bottini, l'interpretazione dei risultati ottenuti ai fini dell'influenza esercitata dai microelementi sulla produzione vegetale è complicata dalle intereazioni complesse e dagli antagonismi esistenti fra microelementi, macroelementi e fattori di altra natura. Anche nel caso degli ammendamenti intesi ad eliminare mediante aggiunta di sali la carenza di un dato microelemento si possono avere ripercussioni sulla disponibilità di altri elementi avendo R. L. Mitschell e coll. (1941) messo in evidenza, tabella III, che l'aggiunta di cloruro di cobalto al terreno carente di questo elemento provoca un concomitante aumento della disponibilità di molibdeno assimilabile nel terreno che varia da terreno a terreno per il concorso di altri fattori.

Per la valutazione dell'apporto alimentare dei microelementi si mostra quindi più sicura la conoscenza diretta del tenore di microelementi degli alimenti, anche perchè la capacità di accumulare i microelementi nella parte epigea posseduta dalle piante, variabile da specie a specie a seconda dello stadio vegetativo preso in considerazione, conduce spesso ad una valutazione assai differente della disponibilità di microelementi

TABELLA III. - **Cobalto e molibdeno contenuti nelle pasture 13 mesi dopo l'ammendamento con sali di cobalto**

$CoCl_2$ 6 H_2O somministrato per acre di terreno	Pascolo A		Pascolo B	
	Co (p.p.m.)	Mo (p.p.m.)	Co (p.p.m.)	Mo (p.p.m.)
0	0,07	6,3	0,08	1,7
2	0,20	9,2	0,22	2,2
10	0,89	10,0	0,63	2,4
80	2,75	14,2	3,20	7,5

TABELLA IV. - **Variazioni del contenuto di microelementi minerali in stadi vegetativi differenti indagate nell'Istituto sperimentale zootecnico di Roma**

(mg per kg sostanza secca)

SPECIE	Manganese		Cobalto		Rame		Zinco		Molibdeno	
	Febbraio	Aprile Maggio	Febbraio	Aprile Maggio	Febbraio	Aprile Maggio	Febbraio	Aprile Maggio	Febbraio	Aprile Maggio
Phalaris luberosa L.	—	38,8	—	0,05	3,5	3,5	3,0	23,0	1,0	2,5
Phleum pratense L.	50,0	58,0	0,16	0,10	13,0	6,0	58,0	32,0	1,7	0,7
Arrhenatherum elatius Mert. et K.	44,0	50,0	0,14	0,20	10,0	18,0	65,0	26,0	0,5	1,0
Dactilis glomerata L.	43,4	50,0	0,22	0,12	8,5	7,0	3.0	68,0	1,0	2,0
Festuca coerulescens Desf.	11,3	50,0	0,14	0,10	7,5	3,7	30,0	24,0	3,0	2,5
Bromus inermis Leyss	74,1	54,0	0,27	0,10	13,5	10,0	47,0	28,0	0,3	tracce
Bromus erectus Huds.	66,0	60,0	0,20	0,15	11,0	7.4	30,0	50,0	3,0	0,5
Lolium perenne L.	31,6	40,0	0,20	0,35	9,0	8,0	22,0	40,0	0,5	0,8
Lolium multiflorum Gand. X *L. Perenne*	38,4	58,0	0,31	0,25	12,0	7,5	45,0	22,0	0,5	1,7
Agropyrum intermedium	60,0	30,0	0,14	0,05	7,0	4,2	55,0	100,0	3,0	1,2
Hordeum bulbosum L.	31,0	40,0	0,25	0,15	8,0	6,2	51,0	45,0	1,0	1,5
Medicago sativa «Du Puit»	10,3	60,0	0,43	0,35	11,0	12,0	60,0	50,0	2,2	2,2
Medicago sativa Tor Mancina	57,0	56,0	0,67	0,40	13,0	4,0	60,0	55,0	0,6	2,0
Trigonella foenum-graecum L.	36,0	20,0	0,33	0,14	12,5	6,4	68,0	40,0	5,0	1,5
Trifolium subterraneum L.	38,0	60,0	0,34	0,32	19,0	18,0	55,0	60.0	2,0	1,0
Onobrychis viciaefolia Scop.	32,0	30,0	0,10	0,15	14,0	4,5	120,0	50,0	2,2	2,0
Vicia faba L. var. *minor*	33,0	30,0	0,26	0,50	21,8	9,0	52,0	83,0	5,0	2,0
Vicia sativa L.	25,0	95,0	0,15	0,20	12,0	11,0	48,0	50,0	2,0	3,0
Helminthia echioides Gaertn	45,8	60,0	0,35	0,32	12,0	6,0	34,0	75.0	0,5	1,0

nel terreno. L'accumulo di microelementi nelle piante può essere, infatti, elevatissimo avendo C. S. Hobbs e S. L. Hansard (1952) dimostrato che alcune specie del genere *Astragalus* vegetanti su terreni seleniferi assorbono ed accumulano fino a 2000-5000 p.p.m. di selenio rispetto ad altri vegetali che ne contengono solo 5-50 p.p.m. di sost. secca. La capacità di accumulare Se oltrechè nelle specie del genere *Astragalus* si trova diffusa in alcune specie dei generi *Stanleya, Applopappus, Xylorrhiza, Aster* e *Gutierreiza*, e la loro presenza nei terreni seleniferi oltre ad essere causa diretta di avvelenamento per il bestiame contribuisce ad arricchire lo strato superficiale del terreno di selenio con i loro residui, che può essere assorbito da altre piante. Risulta, infatti, dalle esperienze condotte da S. Ravikovitch e M. Margulin (1957) presso la Stazione sperimentale agraria di Rehowot in Israele che anche nella *Medicago sativa* la capacità di assorbire selenio per accumularlo nella parte epigea della pianta è molto sviluppata dato che, crescendo su terreni contenenti p.p.m. 0,1-0,3 di selenio, ne può contenere fino a 44 p.p.m. con conseguenze per gli animali che la pascolano. Il *Cynodon dactylon* vegetante nello stesso terreno dimostrò, invece, una limitata capacità di accumulo del selenio, probabilmente per il fatto che sviluppa prevalentemente in superficie il proprio sistema radicale. A. T. Johns (1956) ha dimostrato, inoltre, che alcune specie del genere *Lolium* vegetanti nella Nuova Zelanda differiscono fortemente per il contenuto in iodio anche se coltivati su uno stesso terreno e che le varietà cianogenetiche del trifoglio bianco presentano un contenuto in iodio circa 30 volte superiore alle varietà acianogenetiche vegetali sullo stesso terreno. La coincidenza dell'elevato contenuto di iodio nelle varietà cianogenetiche di trifoglio non può non apparire stranamente finalistica se si pensa che nelle pecore la formazione di tiocianati nel rumine rappresenta, probabilmente, il mezzo principale con cui l'acido cianidrico viene disintossicato e che data l'azione deprimente esercitata dai tiocianati sull'assorbimento dello iodio da parte della tiroide l'alto tenore di iodio delle varietà cianogenetiche di trifoglio esercita verosimilmente un'azione in un certo senso compensatrice. Ma una dimostrazione più larga della differente capacità di assorbimento e di accumulo delle piante per i microelementi si evince dai dati riassuntivi nella tabella IV ottenuti nell'Istituto sperimentale zootecnico di Roma nella propria sede sperimentale di Tor Mancina in esperienze compiute in un medesimo appezzamento di terreno (alluvione quaternario *) in

---

* Il contenuto medio in microelementi essenziali del terreno risultò il seguente: mg/kg di sostanza secca

Mn	216	Zn	80
Cu	32	Mo	1,2
Co	12		

TABELLA V. - **Variazioni di microelementi minerali in stadi vegetativi differenti indagate nell'Istituto sperimentale zootecnico di Roma**

(mg per cento di ceneri)

SPECIE	Manganese		Cobalto		Rame		Zinco		Molibdeno	
	Febbraio	Aprile Maggio	Febbraio	Aprile Maggio	Febbraio	Aprile Maggio	Febbraio	Aprile Maggio	Febbraio	Aprile Maggio
Phalaris tuberosa L.	—	31,2	—	0,04	3,0	2,8	2,8	18,5	0,8	2,0
Phleum pratense L.	56,0	55,7	0,18	0,09	14,5	5,7	64,9	30,7	1,9	0,6
Arrhenatherum elatius Mert. et K.	38,2	52,5	0,12	0,21	8,7	18,9	56,4	27,3	0,4	1,0
Dactylis glomerata L.	38,8	54,5	0,19	0,13	7,5	7,7	2,6	74,1	0,9	2,1
Festuca coerulescens Desf.	8,9	55,5	0,11	0,11	5,9	4,1	23,7	26,6	2,30	2,7
Bromus inermis Leyss	74,8	61,5	0,27	0,11	13,6	11,4	47,4	31,9	0,3	—
Bromus erectus Huds.	60,7	60,0	0,18	0,15	10,1	7,4	27,6	50,0	2,7	0,5
Lolium perenne L.	30,9	38,4	0,19	0,33	8,8	7,6	21,5	38,4	0,5	0,8
Lolium multiflorum Gand X *perenne*	32,2	51,0	0,26	0.22	10,0	6,6	37,8	19,3	0,4	1,5
Agropyrum intermedium	54,6	32,4	0,12	0,05	6,3	4,5	50,0	108,0	2,7	1,0
Hordeum bulbosum L.	27,3	39,2	0,22	0,14	7,0	6,0	44,8	44,1	0,9	1,4
Medicago sativa « Du Puit »	9,5	64,8	0,40	0,38	10,2	12,9	55,8	54,0	2,0	2,3
Medicago sativa « Tor Mancina »	46,7	50,4	0,55	0,36	10,6	3,6	49,2	49,5	0,5	1,8
Trigonella foenum-graecum L.	30,6	21,4	0,28	0,15	10,6	6,8	57,8	42,8	4,2	1,6
Trifolium subterraneum L.	38,7	48,6	0,34	0,26	19,4	14,5	56,1	48,6	2,5	0,8
Onobrychis viciaefolia Scop.	39,0	40,5	0,12	0,20	17,1	6,0	146,0	67,5	2,6	2,7
Vicia faba L. var. *minor*	36,0	36,6	0,28	0,61	9,9	10,9	57,2	101,2	5,5	2,4
Vicia sativa L.	25,2	59,8	0,15	0,12	12,2	7,0	48,5	31,5	2,0	1,9
Helminthia echioides Gaertn.	37,1	45,6	0,28	0,24	9,7	4,6	27,5	57,0	0,4	0,7

parcelle regolamentari di 25 m² ciascuna, separate da piccoli stradelli, su 19 specie differenti piante foraggere in condizioni assolutamente identiche di clima, pH, composizione del terreno e altri fattori, il cui campionamento in due epoche distinte dello sviluppo vegetativo è stato effettuato con la massima accuratezza per eliminare cause di errore dovute alla contaminazione col terreno.

In generale i dati riportati nella tabella IV denotano un tenore più elevato di Co, Cu, Zn delle Leguminose rispetto alle Graminacee, ma con differenze assai notevoli fra specie e specie che ne infirmano la significatività. Differenze notevoli si riscontrano anche fra le due varietà di *Medicago sativa* sperimentate: la « Du Puit » e l'ecotipo « Tor Mancina », coltivato localmente da oltre 30 anni. Le differenze fra specie e specie, e nella stessa specie in relazione al differente stadio vegetativo, per il contenuto in microelementi sussistono ancora riferendo il contenuto a 100 di ceneri anzichè alla sost. secca come appare dai dati riportati nella tabella V.

Le variazioni stagionali del contenuto in microelementi legate all'evoluzione dello sviluppo vegetativo delle piante appaiono ancora più evidenti dai dati riportati da J. J. Cumingham (1954) per il contenuto in molibdeno della produzione foraggera di due pascoli nella Nuova Zelanda in un'area in cui si notano effetti tossici sui bovini.

In base ai dati ottenuti da D. I. C. Jones (1959) per la distribuzione dei microelementi nelle rape, eccezione fatta dello Zn, l'accumulo dei microelementi avviene, inoltre, in forte prevalenza nelle foglie.

Il contenuto medio di microelementi dei fieni di prato naturale della Germania determinato da W. Wöhlbier e M. Kirchgesezner (1957) su un numero considerevole di campioni, tabella VIII, mostra per tutti gli elementi una forte variabilità.

Fra le Graminacee, piante varie e Leguminose analizzate dagli autori, tabella IX, le Leguminose differiscono sostanzialmente dalle Graminacee per il tenore più elevato di Fe, Cu, B, Mo, Co. Anche le essenze varie sono più ricche delle Graminacee di Fe, Al, Cu, B, Ni, e Co e più ricche di zinco sia delle Leguminose che delle Graminacee.

In un successivo lavoro gli autori citati e W. Oelschläger (1959) hanno cercato di attenuare le cause della variabilità del contenuto in microelementi prelevando i campioni per le analisi con ogni cura in modo da eliminare contaminazioni del terreno nonchè differenze dovute allo stadio vegetativo, ecc. Il tenore di 12 elementi indagato comparativamente su 13 campioni di erba medica e 15 di trifoglio rosso di primo taglio, all'inizio della fioritura, coltivati su un medesimo appezzamento di terreno di natura argillosa, eccezione fatta per il tenore di ferro decisamente più elevato nell'erba medica, tabella X, è risultato praticamente analogo nelle due essenze foraggere, ma la variabilità del tenore

TABELLA VI. - **Variazioni stagionali del contenuto in molibdeno della produzione foraggera di due pascoli negli anni 1943-45** (mg per kg sostanza secca)

Nome del pascolo	Contenuto medio in Cu dei pascoli p. p. m. sostanza secca	Numero dei campioni	Molibdeno p. p. m. sostanza sostanza secca										
			Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Kerepeechi	7	93	3,2	2,5	2,5	4,1	7,0	6,2	7,4	6,2	4,8	2,8	2,9
Gordonton	7	100	7,5	7,5	7,5	10,2	15,0	16,3	14,3	16,5	11,2	7,9	8,8

TABELLA VII. - **Distribuzione di alcuni microelementi nelle piante di *Brassica oleracea* var. *acefala* e di *B. napus*** (mg per kg sostanza secca)

	Ferro			Manganese			Rame			Zinco			Molibdeno		
	foglie	stelo	pianta intera	foglie	stelo	pianta intera	foglie	stelo	pianta intera	foglie	stelo	pianta intera	foglie	stelo	pianta intera
Brassica oleracea acefala															
var. « Purples Stem »	61,0	19,4	36,2	62,0	12,5	36,8	3,3	2,3	2,7	19,0	32,5	25,7	0,90	0,25	0,70
var. « White French »	58,6	20,5	35,0	—	—	—	3,0	2,0	2,4	18,0	20,0	19,2	—	—	—
Brassica napus															
var. « Hungry Gap Kal »	190,0	56,3	116,6	56,0	20,3	44,3	6,0	2,8	4,2	20,2	28,6	24,9	0,68	0,23	0,46
var. « Giant Rape »	161,8	51,3	95,3	70,0	18,1	50,9	5,3	2,7	3,6	18,6	22,5	20,9	0,57	0,25	0,39

TABELLA VIII. - **Contenuto di microelementi del fieno di prato naturale di varia provenienza** (mg/kg di sostanza secca)

Elementi	Fe	B	F	Al	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	I	Pb
Numero dei campioni	71	51	20	49	19	71	71	49	71	71	9	70	47	14
Contento medio . .	220	3,2	47	200	0,59	69	0,09	1,18	7,6	21	0,51	0,29	0,35	4,8
Deviazione standard	*160*	*4,5*	*20*	*130*	*0,55*	*37*	*0,05*	*0,65*	*2,8*	*6*	*0,19*	*0,25*	*0,10*	*8,1*

TABELLA IX. - **Contenuto medio di microelementi di alcune Graminacee, piante varie e Leguminose** (mg/kg di sostanza secca)

	Numero dei campioni	Fe	B	Al	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	Mo
Graminacee . . .	21	59	8	29	0,15	64	0,027	1,22	7,3	24	0,16
Dev. standard		*13*	*4*	*15*	*0,7*	*41*	*0,013*	*0,05*	*2,0*	*6*	*0,13*
Essenze varie . .	21	116	3,0	57	0,24	55	0,113	2,09	11,7	35	0,20
Dev. standard		*77*	*0,5*	*20*	*0,14*	*23*	*0,076*	*1,36*	*4,1*	*11*	*0,19*
Leguminose . . .	9	83	3,3	45	0,17	40	0,074	1,40	8,9	22	0,31
Dev. standard		19	0,6	30	0,13	17	0,039	0,08	1,8	5	0,21

TABELLA X. - **Contenuto medio in microelementi dell'erba medica e del trifoglio rosso riferito a p. p. m. di sostanza secca.** (mg/kg)

	Fe	B	Al	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Mo	Pb
Medica												
Valore medio	400	42	130	0,43	40	0,11	1,2	11	24	0,23	0,16	3,1
Deviazione standard	150	11	130	0,28	11	0,09	0,9	4	11	0,18	0,33	0,1
Trifoglio rosso												
Valore medio	140	35	110	0,36	56	0,11	2,9	13	27	0,26	0,13	3,3
Deviazione standard	90	11	90	0,21	28	0,04	3,2	2	11	0,11	0,24	1,3

TABELLA XI. - **Variazioni del contenuto di microelementi essenziali delle Graminacee e delle Leguminose foraggere**

	Categorie						Interazioni possibili
	Basso p.p.m. di sost. secca		Normale p.p.m. di sost. secca		Alto p.p.m. di sost. secca		
	Graminacee	Leguminose	Graminacee	Leguminose	Graminacee	Leguminose	
Fe	45	45	50–100	50–100	200	200	Suolo acido favorisce l'assorbimento. Fe eccessivo interferisce sulla utilizzazione di Mn, Cu Co degli animali
Mn	15	15	20–80	20–80	100	100	Suolo acido aumenta l'assorbimento radicale di Mn.
Co	0,01–0,04	0,02–0,06	0,05–0,35	0,07–0,40	0,40	0,40	Co risparmia il fabbisogno di Cu negli animali.
Cu	1–7	3,8	10–15	10–20	20	25	Il fabbisogno di Cu degli animali diviene doppio in presenza di 20 p.p.m. di Mo. Il bisogno di Cu degli animali è abbassato da alto contenuto di Co.
Zn	1–5	5,10	10–30	20,60	50	80	Suolo acido aumenta l'assorbimento di Zn. Al. protegge contro la tossicità di Zn.
Mo	0,2	0,2	0,5–2,0	0,5–2,0	5–10	5–10	Suolo acido ed eccessivo contenuto di Mn abbassano l'assorbimento di Mo. 20 p.p.m. di Mo interferisce sulla utilizzazione di Cu degli animali.

degli elementi metallici Fe, Mn, Zn, Cu, per quanto assai inferiore a quella riscontrata nel fieno di prato naturale, tabella VII, è risultata pari al 46 % per l'erba medica e al 41 % per il trifoglio.

Il tenore delle due piante (erba medica e trifoglio) messe a confronto risulta, nell'insieme più elevato che nelle Graminacee ed altre piante varie, e se si tiene conto che le Leguminose foraggere sono notevolmente più ricche di calcio, magnesio e protidi si ha un'idea dei benefici da esse apportati, dato che nei sistemi progrediti di agricoltura l'erba medica ed i trifogli costituiscono la base del razionamento dei bovini.

La forte variabilità del contenuto di microelementi delle foraggere risulta in maniera ancora più evidente dalle ricerche di E. E. French e sei coll. (1957) condotte per più anni nella Stazione sperimentale agraria della Pensilvania su numerosissimi campioni di trifoglio rosso provenienti dai vari distretti dello Stato. Questi autori riepilogando i dati della letteratura americana definiscono, come è riportato nella tabella XI, il giudizio sul contenuto di microelementi essenziali delle Graminacee e delle Leguminose e le interazioni possibili che ne facilitano od ostacolano l'utilizzazione.

Il contenuto in microelementi degli alimenti di uso comune è espresso tuttora da dati per lo più frammentari e talora di scarsa applicabilità non rappresentando essi valori medî di molte determinazioni analitiche. Quelli riepilogati nella tabella XII, desunti in parte dalla bibliografia europea ed in parte dai dati ufficiali pubblicati recentemente (1959) dal N. R. C. degli Stati Uniti d'America congiuntamente all'Accademia Nazionale delle Scienze del Canadà (invero ancora oltremodo frammentari), possono servire più che altro da orientamento nella pratica del razionamento per una valutazione sommaria dell'apporto alimentare di microelementi.

I dati riportati nella tabella XII mostrano che in generale non sono da temere (eccezione fatta nell'allattamento dei suini e dei puledri in particolare) carenze di ferro negli alimenti comunemente impiegati nell'alimentazione animale. Il manganese è presente anch'esso in quantità soddisfacente se si eccettuano le cariossidi di mais e di orzo il cui impiego nell'alimentazione dei polli può richiedere qualche supplemento realizzabile con la crusca di frumento e con la farina di erba medica disidratata.

Il cobalto ed il rame sono contenuti in buona percentuale nelle Leguminose foraggere e nelle farine di estrazione dei semi oleosi. Lo zinco nelle farine animali (di carne e di pesce) nelle farine di estrazione di semi oleosi, nelle Leguminose foraggere.

Funzione dei microelementi

Le indagini recenti tendono a chiarire sempre più la funzione dei singoli microelementi nei processi metabolici dell'organismo nella loro veste o di costituenti essenziali dei sistemi enzimatici prima dell'atti-

TABELLA XII. - **Contenuto medio di microelementi essenziali di alcuni alimenti ricavati da varie fonti**

(mg/kg di sost. secca)

Alimento	Fe	Mn	Co	Cu	Zn	Mo
Foraggi verdi						
Avena erbaio +	40	28	0,14	56	26	2,0
Favino » +++	—	32	0,17	15	72	3,50
Mais » ++	283	20	—	17	—	—
Sorgo » ++	111	28	—	51	—	—
Erba medica +++	—	40	0,11	11	24	0,16
Trifoglio rosso +	140	56	0,11	13	27	0,13
Trigonella +++	—	28	0,29	9	64	3,20
Lupinella +++	—	31	0,12	9	85	2,10
Fieni						
Fieno di prato naturale +	220	69	0,09	7	21	0,29
Fieno medica +	60	90	0,02	3	11	—
Fieno trifoglio rosso +	300	28	0,14	10	2	0,77
Farina di erba medica disidratata ++	689	50	—	22	37	—
Tuberi e radici						
Patate +	36	63	0,05	6	12	0,25
Bietole da foraggio +	25	23	—	7	31	—
Bietole semizuccherine +	21	19	—	7	19	—
Polpe essiccate bietola +	573	79	0,17	13	25	0,37
Melasso di bietola +	203	31	0,73	6	26	0,19
Cariossidi						
Avena ++	79	43	0,06	6	—	—
Orzo ++	59	18	0,11	8	17,1	—
Mais ++	28	9	0,06	6	26	—
Sorgo ++	48	16	0,30	10	15	—
Miglio ++	48	32	0,04	22	15	—
Frumento ++	59	54	0,08	8	13	—
Sottoprodotti						
Crusca di frum. ++	169	113	0,08	12	—	—
Pula di riso ++	184	41	—	13	30	—
Lievito secco +	320	35	1,77	14	117	0,11
Semi oleosi						
Far. estr. arachide +	307	38	0,25	16	40	1,89
Far. estr. soia +	255	49	0,13	25	48	0,38
Far. estr. lino +	240	50	0,27	20	57	0,75
Far. estr. girasole +	330	52	0,23	31	53	0,69
Far. estr. colza +	376	38	0,29	10	55	0,70
Far. estr. cocco +	373	80	0,25	40	41	0,65
Prodotti animali						
Farina di carne +	478	8	0,04	39	72	0,37
Farina di sangue +	2080	12	0,07	8	17	0,20
Farina di pesce +	340	1	0,01	5	63	0,13
Farina di aringhe +	174	1	0,01	46	97	0,26

\+ W. Wöhlbier e coll.
++ National Research Council U.S.A.
+++ Istituto sperimentale zootecnico di Roma.

vazione operata dall'enzima (composti ferro-porfirinici delle ossidasi, citocromi, catalasi, ecc.) o come elementi indispensabili al meccanismo attivante (trasporto di elettroni, di ossigeno, di stimoli nervosi, generatori di strutture chelanti, ecc.).

Nell'un caso e nell'altro la presenza di alcuni di essi è indispensabile all'attività vitale dei tessuti e la deficienza o carenza funzionando da fattore limitante, provoca, a lungo andare, disturbi vari che si riflettono sul rendimento economico degli animali (irregolarità della funzione riproduttiva, rallentamento della crescenza, abbassamento della produzione del latte, ecc.) o causano, come già è stato accennato, veri e propri stati morbosi, anche perchè la deficienza o carenza di microelementi essenziali date le interazioni finora conosciute fra microelementi, macroelementi, vitamine ed ormoni portano alla rottura di equilibri complessi assai importanti.

Il ferro è costituente essenziale dell'emoglobina che ne contiene circa il 73 % della quantità totale dell'organismo, della siderofillina del plasma necessaria al trasporto del ferro nel sangue e sotto forma di deposito (circa 16,5 % del totale) nella ferritina del fegato, della milza, del midollo osseo. Ma è anche costituente essenziale degli enzimi che intervengono nei processi ossido-riduttivi dell'organismo (citocromi, catalasi, perossidasi, ecc.), degli enzimi flavinici (succinico-deidrasi, xantino-ossidasi, citocromo-riduttasi, ecc.). La sua deficienza o carenza dà luogo a varie forme di anemia per riduzione del numero dei globuli rossi e del tenore di emoglobina, spesso associata ad altre carenze.

Il manganese interviene nella ossificazione, nell'accrescimento degli animali e nella regolarità della funzione riproduttiva. Partecipa unitamente al Fe, Cu, Co alla sintesi emoglobinica, attiva gli enzimi proteolitici, lipolitici ed amilolitici dell'intestino, alcune fosfatasi, l'arginasi epatica che assicura il ciclo dell'ornitina nel catabolismo protidico dei mammiferi, l'ossidasi dell'acido diossimalico, la deidrogenasi dell'acido isocitrico, la colinesterasi, ecc. e quale co-enzima attiva l'amino-peptidasi dei tessuti ed altri sistemi enzimatici.

L'insufficienza o la carenza di Mn nelle razioni alimentari provoca un rallentamento dell'accrescimento ponderale osservato in Olanda nei bovini allevati nelle zone carenzate di Mn; disturbi dell'ovulazione, degenerazione del tessuto seminifero e sterilità dei maschi, mortalità precoce dei nati osservate nei ratti carenzati di Mn e con minore gravità nei grandi animali domestici. Particolarmente sensibili al deficiente apporto alimentare di Mn sono i polli giovani nei quali si ha la comparsa di una particolare forma di condrodistrofia (perosi) caratterizzata da disturbi dell'ossificazione che portano alla deformazione dell'articolazione tibio-tarsica accompagnata da altri sintomi, all'abbassamento della schiudibilità delle uova nelle ovaiole, ecc. Disturbi gravi dell'ossificazione si riscontrano anche nei ratti, nelle cavie, nei conigli ed in altre specie,

aggravati dall'eccesso di calcio o di fosforo nella razione alimentare attribuibili, probabilmente in tutto od in parte, all'abbassamento dell'attività fosfatasica del sangue e delle ossa (confermato sperimentalmente) data la partecipazione del Mn alla attività delle fosfatasi.

Il cobalto oltre a trovarsi presente in quantità relativamente elevate negli organi ghiandolari ed in alcuni tessuti è costituente essenziale della molecola della cobalamina della vitamina B_{12}. In questa, passando dalla forma trivalente alla bivalente, funziona da catalizzatore in stretti rapporti con gli altri sistemi enzimatici dell'organismo: particolarmente con quelli che intervengono nella sintesi dell'emoglobina, nel metabolismo dei protidi, degli acidi nucleinici e nell'azione esplicata dall'istaminasi nella mucosa intestinale.

Alla deficienza ed alla carenza di cobalto sono particolarmente sensibili i ruminanti che allo stato naturale si nutrono unicamente di foraggi grossolani talora carenti di cobalto, e probabilmente per il fatto che il tipo ed il numero dei microrganismi del rumine sono fortemente influenzati dal tenore di Co della razione. Carenze di Co sono state descritte per molte zone dell'Australia, della Nuova Zelanda, dell'America, della Scozia, ecc. Negli animali carenti il tenore del sangue e del fegato di vitamina B_{12} è costantemente inferiore a quello normale ed anche il tenore di vitamina B_{12} del contenuto del rumine risulta assai basso. I sintomi con cui si manifesta la carenza di cobalto variano da regione a regione, pur avendo molti caratteri comuni. La carenza di cobalto è guarita da somministrazioni di vitamina B_{12}, ma, secondo W. G. Hockstra e coll. (1952), è da ritenersi probabile che, essendo l'effetto della vitamina B_{12} parziale, l'organismo abbisogni anche di qualche altra forma non conosciuta di cobalto.

La presenza del rame appare indispensabile alla sintesi dell'emoglobina, alla mobilitazione delle riserve di Fe del fegato e della milza, all'ossificazione, alla produzione e pigmentazione della lana, dei peli e delle piume. Lo è anche per l'attivazione delle ossidasi, dell'acido ascorbico, delle indofenolossidasi, per l'ossidazione catalitica dei gruppi SH della precheratina a SS della cheratina, ecc., intervenendo in questo modo nella formazione della lana.

A. Lerner e coll. (1950) hanno inoltre dimostrato che, probabilmente, il Cu funziona da co-enzima delle tirosinasi (animali e vegetali) intervenendo in tal modo nella melanogenesi e quindi nella pigmentazione della lana e dei peli. Successivamente H. R. Mahler (1953) ha dimostrato che la butirril — CoA deidrogenasi del fegato è un metallo — flavo-protide nel quale il metallo è rappresentato dal Cu. Altro metallo protide cuprico è la ceruloplasmina che, secondo A. B. Beck (1941), funziona nel sangue da trasportatore del Cu. Nell'Australia meridionale

sono stati osservati sintomi di carenza di rame da H. W. Bennets e coll. (1942) su suolo calcareo allorchè il tenore di Cu della produzione foraggera si abbassava al disotto di mg 3 per kg di sost. secca ed il contenuto di mg 30 di Cu è considerato necessario per prevenire la carenza in vari tipi di terreno. La carenza di Cu provoca, soprattutto negli agnelli, sintomi a carico del sistema nervoso centrale (demielinizzazione dei due emisferi) ch esi traducono nell'incoordinazione dei movimenti e nell'incapacità di reggersi in stazione; in disturbi cardiaci gravi nei bovini e diarrea profusa.

Lo zinco partecipa all'attività dell'anidrasi carbonica che presiede alla liberazione del CO_2 fissato dalla frazione protidica del pigmento respiratorio del sangue venoso; all'attività dell'uricasi catalizzando la trasformazione dell'acido urico in allantoina, all'attività dell'idrogenasi dell'acido glutamico, della carbossi-peptidasi del fegato, della glicilglicine-dipeptidasi dell'intestino, della deidropeptidasi dei reni, della lattico-deidrogenasi del fegato, della piridina-nucleotidasi-deidrogenasi e di altre deidrogenasi. Ma alla conoscenza dei principali sintomi della carenza di Zn si è pervenuti negli ultimi anni allorchè R. V. Leucke e coll. (1956) ed altri hanno posto in evidenza i rapporti che legano il calcio allo zinco nell'insorgenza della paracheratosi dei suini, aggravata dall'eccessivo apporto alimentare di calcio e guarita all'inizio della malattia dalla somministrazione di supplementi di zinco.

Lo iodio è parte essenziale degli ormoni tiroidei (nella tiroxina è contenuto nella proporzione di circa il 65 %) e controlla pertanto, attraverso l'azione esercitata sui processi ossido-riduttori dell'organismo, il metabolismo a livello cellulare; l'attività di alcune ghiandole endocrine, segnatamente l'ipofisi, le gonadi, il pancreas; l'attività neuromuscolare, la dinamica circolatoria, le differenziazioni tissulari e l'accrescimento ponderale, le produzioni tegumentarie, ecc. Gli effetti della carenza di iodio negli alimenti e nell'acqua traducendosi nell'ipertrofia della tiroide sono conosciuti da tempo remoto essendo il gozzismo dell'uomo e degli animali endemico in alcune regioni che difettano di iodio nell'acqua e negli alimenti. Conosciuta è anche da lungo tempo la cura consistente nella somministrazione di quantità minime di sali di iodio stabilizzati.

Il molibdeno ritenuto in passato essenzialmente tossico per l'organismo animale, secondo ricerche compiute negli ultimi anni nelle Stazioni sperimentali agrarie del Texas e di Cornell, in determinate condizioni, sarebbe da considerare indispensabile alla crescenza dei pulcini e dei tacchinotti. Risulta, inoltre, dimostrato dalle esperienze di E. C. De Renze e coll. (1953) che il Mo entra a far parte del sistema della xantino-ossidasi e dalle esperienze di H. R. Mahler e coll. (1954) che il Mo sotto forma di molibdo-protide entra a far parte della aldeido-ossidasi

del fegato. Esistono, infine, relazioni fra il metabolismo del molibdeno e quello del rame. In assenza di Cu una parte per milione di Mo può essere tossica per gli animali che presentano, peraltro, una grande variabilità nella tolleranza per il Mo, mentre in presenza di Cu possono essere tollerate 30 p.p.m. W. S. Fergusson e coll. (1938) dimostrarono che in alcune località inglesi le manifestazioni morbose osservate nei bovini erano dovute all'eccesso di Mo nella produzione foraggera locale, ed A. H. Lewis (1943) potè dimostrare in seguito che l'insorgenza delle manifestazioni morbose si ha quando nella produzione foraggera locale il Mo si eleva a più di 20 mg per kg di sost. secca in luogo di 305 mg. A. T. Dick (1954) ha cercato poi di dimostrare che oltre al catione Cu anche lo ione solforico del solfato di rame esercita un'azione protettiva contro l'eccessivo apporto alimentare di Mo. Gli equini ed i suini sono particolarmente resistenti all'azione tossica del Mo sopportandone dosi fino a 1000 mg per kg di sost. secca della razione.

Il fluoro in quantità minima (1 mg per kg di peso vivo o meno) è indispensabile alla sintesi dello smalto dentario la cui usura è continua ed alla formazione delle ossa contenendone le ceneri in media il 0,5 %. Presente in eccesso nell'acqua e negli alimenti, oltre a provocare le manifestazioni caratteristiche della fluorurosi dentaria e dell'inappetenza, rallenta, secondo E. W. Crampton (1957), il metabolismo del glucosio nella fase finale della liberazione dell'energia, inattivando parzialmente nell'interno delle cellule il magnesio che catalizza ne ciclo di Krebs il passaggio del citrato a isocitrato.

Il selenio presente negli alimenti a livelli estremamente basso (non superiore a mg 0,5 per kg di sost. secca) può esplicare azione di risparmio della vitamina E e sostituirla nel prevenire nei topi, secondo K. Schwarz e C. M. Foltz (1957), l'insorgenza di epatopatie causate da deficienza o carenza di vitamina E. Non risulta tuttavia finora dimostrato il carattere di elemento essenziale, mentre la sua tossicità è elevata (i terreni che ne contengono mg 0,5 per kg sono da considerare probabilmente generatorie di tossicit) e sono state osservate manifestazioni morbose nei bovini e suini dovute alla presenza di Se nei foraggi nella proporzione di mg 8,5 per kg di sost. secca nel Dakota meridionale (U.S.A.), caratterizzate dalla caduta dei peli della coda e di altre regioni del corpo, inappetenza, rallentamento della crescenza, ecc.

Per quanto costantemente presenti nei tessuti e nel latte, talora in quantità notevoli, ancora non risultano sicuramente accertate le funzioni esplicate nell'organismo animale da alluminio, boro, bromo, nikel, titanio, vanadio, rubidio, stagno, arsenico. Per quest'ultimo elemento dotato di tossicità elevata risulta studiato l'antagonismo arsenico-iodio e arsenico-selenio.

Nel complesso i microelementi ritenuti essenziali svolgono nell'organismo animale funzioni fisiologiche intimamente connesse alla nutrizione ed alla normalità dei processi metabolici dell'organismo: condizione, questa, indispensabile al conseguimento di produzioni zootecniche elevate.

Fabbisogni e supplementi di microelementi

La definizione del fabbisogno delle specie domestiche per i singoli microelementi è complicata dalle interazioni fra macro e microelementi Mn, Ca, P, Zn e Ca; Mo e P e fra microelementi Fe e Cu; Mo e Cu, ecc. cui si è già accennato. Interazioni esistono, inoltre, fra microelementi, vitamine e ormoni.

Nel campo delle vitamine risultano accertate le interazioni: Fe e vitamina B_6, Cu, vitamina A e vitamina D; Zn, Cu e vitamina E; Fe Mn, Cu e vitamine B e C; Zn e vitamina B_2; ma il numero degli antagonismi e dei sinergismi tende ad aumentare col perfezionamento dei metodi d'indagine.

Si tratta in definitiva di equilibri complessi che, modificati dall'aggiunta oltre certi limiti di singoli elementi, possono compromettere la normalità dei processi metabolici dell'organismo con ripercussioni sullo stato di salute e sul rendimento economico degli animali. Pertanto, anzichè ricorrere alla fissazione di singoli livelli ottimali come per i fabbisogni di fosforo, calcio, cloruro di sodio, ecc., si è convenuto di riferire, in via orientativa, alla razione intera un contenuto di microelementi ritenuto norma, variabile da specie a specie, sulla base di risultati pratici acquisiti.

Il ferro è generalmente contenuto in proporzione elevata, tabella XII, negli alimenti di uso comune per gli animali, ma l'assorbimento intestinale e l'utilizzazione sono influenzati in senso negativo dal deficiente tenore di fosforo della razione e dalla carenza della vitamina B_6. Il fabbisogno normale non risulta elevato, tabella XIII, ma i suinetti dalla 2ª alla 4ª settimana di vita sono particolarmente sensibili alla carenza di ferro, sia per il bassissimo contenuto di ferro del latte (circa mg 1,8/kg) sia per la forte velocità dell'accrescimento ponderale che alla terza settimana eleva a circa 4-5 volte il peso alla nascita. L'anemia dei suinetti si previene e si cura con la somministrazione giornaliera di 1 g di solfato ferroso puro *pro capite* o meglio somministrando giornalmente alle scrofe durante la gestazione e l'allattamento circa g 20 di solfato ferroso puro e quindi esente di arsenico. Il manganese è rapresentato anch'esso in proporzione relativamente elevata negli alimenti grossolani, mentre le cariossidi dei cereali ed altri concentrati ne contengono meno tabella XII. Il problema della carenza di Mn non si pone quindi per i ruminanti e gli erbivori monogastrici; giova però tener presente che il tenore elevato di calcio e di fosforo della razione deprime l'assor-

bimento e l'utilizzazione del manganese in tutte le specie domestiche. Il fabbisogno di manganese, tabella XIII, è relativamente elevato per tutti gli animali, ma particolarmente sensibili alle carenze ne sono i pulcini ed i polli in genere, in relazione anche al tipo di alimentazione basato essenzialmente sulle cariossidi dei cereali ed altri concentrati a scarso contenuto di manganese. Si ritiene quindi consigliabile l'aggiunta di modesti supplementi di Mn in modo da non eccedere mg 30-40 per kg di miscela soprattutto nelle miscele per pulcini.

Il cobalto è presente in proporzione relativamente elevata nelle Leguminose foraggere verdi e negli insilati. Nei fieni si ha una forte caduta del tenore di Co e poveri ne sono, con qualche eccezione, le cariossidi dei cereali ed altri concentrati, tabella XII. I. Stewart e H. H. Holm (1946) ritengono che nelle razioni il contenuto minimo di Co non debba abbassarsi al disotto di 0,10 mg/kg di sost. secca. Carenze sono state osservate in Australia, in pascoli con produzione foraggera avente un contenuto di Co pari a 0,03-0,05 mg/kg di sost. secca. Il fabbisogno di cobalto riportato nella tabella XIII è circa doppio o triplo del minimo fissato da Stewarth.

Tabella XIII. **- Microelementi necessari all'alimentazione animale espressi in via approssimativa in mg/kg di sostanza secca della razione totale**

Elementi	Polli	Suini	Ruminanti
Ferro	20	30	30–40
Manganese	55 crescita. 30 ovaiole	30–35 crescita 12–15 riproduttori	20–25
Cobalto	0,2	0,3	0,2–0,4
Rame	2	4	6–8
Zinco	30–50	40–60	30–40
Iodio	0,10–0,4	0,2	0,2–0,6
Molibdeno (probabilmente essenziale)	0,1–0,2	2–5	2–10
Selenio (probabilmente essenziale)	0,2	0,2	0,2–0,3

Nei casi in cui il tenore di Co della razione è deficitario S. E. Smith e coll. (1957) consigliano di aggiungere alla miscela di concentrati g 2-4 di solfato o cloruro o nitrato di Co oppure ricorrere all'impiego di integrativi contenenti Co. Occorre però tener presente che la soglia di tossicità per i ruminanti si aggira ad un mg per kg di peso vivo.

Il rame è contenuto normalmente in proporzione relativamente elevata nei foraggi verdi, particolarmente nelle Leguminose. Con la fienagione si ha anche per il tenore di Cu una caduta in vario grado, ma

la farina di erba medica disidratata ne conserva ancora in buona percentuale tabella XII. Le cariossidi dei cereali, eccezione fatta per il miglio, ed il sorgo, ne sono poveri. L'assorbimento e l'utilizzazione del rame sono però influenzati dall'azione antagonista del molibdeno e dalla presenza di acido pantotenico e solfatico. Pertanto un lieve eccesso rispetto ai fabbisogni indicati nella tabella XIII si rende talora necessario. In genere sono da considerare deficienti di rame le razioni per ruminanti che ne contengono meno di mg 5/kg di sost. secca.

Effetti tossici, generalmente a lunga scadenza, si possono avere somministrando alimenti contenenti intorno a cinque volte le dosi normali di Cu indicate nella tabella XIII. Casi di avvelenamento si notano su pascoli contenenti 10-15 mg di Cu/kg di sost. secca a bassissimo contenuto di molibdeno o con il consumo di foglie di viti ripetutamente irrorate con solfato di rame.

Lo zinco è presente in quantità elevata nei trifogli allo stato fresco. Alquanto meno elevato nell'erba medica e nel mais da foraggio fresco. Basso nei fieni, nei cereali e negli altri alimenti tabella XII, eccezione fatta della farina di ossa e del lievito di *Torula*. Il fabbisogno normale di Zn, tabella XIII, è elevato per i suini (100 mg/kg di sost. secca) e probabilmente per le altre specie il cui fabbisogno non risulta ancora accertato.

Nelle esperienze di R. W. Lueke e coll. (1955) l'aggiunta di mg 50 di Zn per kg di sost. secca ad una razione che ne conteneva 40 mg/kg di sost. secca ha eliminato totalmente i sintomi di paracheratosi e stimolato fortemente la crescenza dei soggetti. L'eccesso di Ca nella razione fa aumentare il fabbisogno giornaliero di Zn dato che lo zinco antagonizza l'eccesso di Ca.

P. H. Lewis e coll. (1955) hanno osservato che abbassando dall'1 % al 0,5 % il Ca delle razioni per scrofe contenenti 28 p.p.m. di Zn diminuiva sensibilmente l'incidenza delle manifestazioni cutanee della paracheratosi e poichè non riesce sempre facile di abbassare il contenuto di Ca di una razione mentre è sempre possibile l'aggiunta di Zn fino a elevarne il tenore intorno a mg 100/kg di sost. secca, l'impiego di supplementi contenenti zinco spesso torna vantaggioso nelle miscele di concentrati destinate ai suini.

Lo iodio è normalmente contenuto in quantità sufficiente nell'acqua e negli alimenti per soddisfare il fabbisogno degli animali, tabella III, che diviene maggiore nella crescenza e durante la gestazione e la lattazione. Si trova carente nel terreno e quindi nelle acque e negli alimenti di alcune regioni gozzigene.

Fra gli alimenti sono relativamente ricchi di iodio la farina di pesce, di carne, il melasso, le alghe, e la farina di erba medica disidratata.

La supplementazione dello iodio, va fatta con l'aggiunta del 0,01-0,02 % di ioduro di potassio stabilizzato (92 parti di ioduro di potassio e 8 di stearato di calcio) alla miscela di sali minerali normalmente addizionata ai concentrati. La supplementazione di iodio, oltrechè nelle regioni gozzigene si può rendere utile durante la gestazione e la lattazione per fronteggiare l'eliminazione giornaliera di iodio con il latte e nei periodi in cui l'alimentazione verde alla stalla è basata sull'impiego di erbai di Crocifere (colza, rape, rutabaga, ecc.), che esplicano in vario grado azione antitiroidea gozzigena per la presenza nelle parti verdi delle piante del 5 vinil-2 tioossalidone.

Un supplemento minerale che, secondo O. J. Furrer (1958), dà buoni risultati nell'alimentazione dei suini, ma che può essere usato per le altre specie, consiste nell'aggiunta a 100 kg di miscela di concentrati dei seguenti sali: carbonato di calcio kg 1, farina d'ossa kg 0,500-1, cloruro di sodio iodato kg 0,400, solfato ferroso g 20, solfato di rame g 2, solfato di manganese g 10, solfato di zinco g 30.

Per le razioni da ingrasso dei vitelli R. R. Otijen e coll. (1959) consigliano la seguente aggiunta di microelementi al cloruro di sodio che entra a far parte del supplemento delle razioni: Mn 0,170 %, Fe 0,175 %, Cu 0,033 %, Co 0,010 %, I 0,007 %, ma anche nel sale pastorizio complesso del nostro Monopolio sono rappresentati i microelementi essenziali *.

Il fluoro non dà luogo nell'alimentazione animale a carenze frequenti. Interessa più che altro per gli effetti tossici prodotti dai foraggi contaminati in prossimità di stabilimenti industriali da gas contenenti fluoro, o dall'impiego nelle miscele di sali minerali di fosfati non defluorurati che, contenendo fino al 3-4 % di fluoro, anche se impiegati nella dose dell'1 % quali integrativi minerali possono duplicare la dose massima di fluoro tollerabile.

La tolleranza degli animali per il fluoro è relativamente elevata aggirandosi intorno a 80-100 mg/kg di sost. secca per i ruminanti, equini e suini ed oltre i 300 mg/kg di sost. secca per i polli; tuttavia nelle miscele di concentrati il fluoro non dovrà superare al controllo 1-2 mg/kg di sost. secca. Gli effetti tossici tardano a manifestarsi ed inizialmente sono caratterizzati dalla fluorurosi dentaria e da forte inappetenza che deprimono il rendimento economico degli animali.

Il molibdeno è probabilmente essenziale per l'organismo animale, date le funzioni da esso esplicate cui si è accennato; ma la tossicità è assai elevata per cui l'eventuale supplementazione di questo elemento

---

* Composizione del sale pastorizio « Monital » del Monopolio: cloruro di sodio 80 %; carbonato Ca 10; fosfato bicalcico 8; solfato doppio di Mg e K 1; solfato ferroso 0,50; solfato Cu 0,10; cloruro di Co 0,02; solfato di Mn 0,02; solfato di Zn 0,02; cloruro di K 0,01; blu di metilene 0,005.

dev'essere particolarmente controllata nelle miscele povere di rame che, come si è visto, antagonizza il molibdeno. Effetti tossici si notano nei terreni a pH alcalino la cui produzione foraggera ne contiene più di 20 mg/kg di sost. secca. Nei terreni acidi inconvenienti non sono da temere essendo il tenore di Mo delle piante generalmente inferiore alla soglia di tossicità. Le Crocifere sono fra le più ricche di Mo e contribuiscono ad evitare le carenze.

In condizioni normali di alimentazione non sembra, infatti, necessaria la supplementazione del molibdeno dimostrandosi sufficienti per l'organismo animale dosi assai basse di questo elemento. Per i polli A. A. Kurnick e coll. (1957) hanno dimostrato, avvalendosi di razioni sintentiche purificate che l'aggiunta di mg 0,025/kg di sost. secca di molibdeno è sufficiente ad incrementare la crescenza dei soggetti e l'attività della xantino-deidrogenasi del fegato.

La tossicità del molibdeno sembra essere condizionata dalla presenza del rame. In assenza di Cu una parte per milione di Mo può essere tossica, mentre in presenza di quantità adeguate di Cu possono essere tollerate 30 p.p.m. I sintomi sono rappresentati principalmente da forte diarrea color verde fetida, perdita di fosforo dall'organismo, ecc. La somministrazione di solfato di rame per alcune settimane si mostra efficace. Esiste d'altra parte una grande variabilità nella tolleranza degli animali per il molibdeno. I cavalli ed in via secondaria i suini ne possono tollerare dosi elevate, i polli, tabella XIII, sono molto sensibili, i ruminanti meno.

Il selenio non è microelemento essenziale, ma, come si è visto, può supplire alla carenza di vitamina E ed antagonizza l'arsenico. Trattandosi di un elemento dotato di elevata tossicità, allo stato attuale delle conoscenze non si ravvisa la necessità di supplementarne le miscele di concentrati, neanche nel caso in cui il lievito di *Torula*, che sembra causare un bisogno di selenio, venga impiegato in proporzione superiore al 10 %.

La soglia di tossicità del selenio per gli animali domestici si aggira intorno a mg 10 per kg di sost. secca della razione; ma già a dosi minori può provocare inappetenza, rallentamento della crescenza, abbassamento del tasso di schiusura delle uova, ecc.

In definitiva, l'integrazione delle miscele di concentrati o delle razioni con microelementi, anzichè poggiare sulla supplementazione di singoli elementi deve riguardare l'insieme di essi come facenti parte di un equilibrio regolato da rapporti mutui diffiicilmente realizzabili. Sotto questo aspetto la farina di erba medica disidratata, di ottima qualità, meglio se ricavata dalle sole foglie, conserva nella generalità dei casi l'importanza d'integrativo sicuro, efficiente, economico di microelementi, vitamine, fattori di crescita ancora sconosciuti.

RIASSUNTO

Nel testo dell'articolo è tracciato un quadro sommario delle nuove cognizioni sull'importanza dei microelementi minerali nell'alimentazione animale svolgendo i seguenti capitoli: macroelementi e microelementi; apporto alimentare di microelementi; funzione dei microelementi; fabbisogni e supplementi di microelementi. Un contributo è portato alla conoscenza del contenuto in microelementi essenziali di alcune specie vegetali della flora prativa meridionale.

SUMMARY

ACQUISITIONS ON THE IMPORTANCE OF THE MINERAL MICROELEMENTS IN ANIMAL FEEDING

By Bartolo Maymone

In the text of this paper, mention has been made of the difference between macroelements and microelements, followed by the specification of the microelements essential to the animal organism as well as those, the presence of which is to be considered. A chapter is devoted to the food importance of the microelements, accompanied by the presentation of some original data on the variations in content of essential microelements in numerous fodder plants cultivated on the same land; the content in essential microelements of certain feeds in common use for animals is also reported in appropriate tables. In another chapter, the function of the microelements is explained, as are the requirements and supplements of microelements essential for the various domestic breeds.

BIBLIOGRAFIA

Archibald, J. G. *J. Dairy Sci.*, 1955, 38, 159.

Beck, A. B. *J. Agr. W. Australia*, 1941, 18, 285.

Bennett, H. W. e coll. (Bennett, H. W., Harley, R., Evans, S. T.). *J. Dept. Agric. W. Australia*, 1942, 19, 96.

Bergh, H. *Kgl. Norske Videnskal Selskabs. Skrifter*, 1948, Nr. 3.

Bottini, E. e coll. (Bottini, E., e Polesello, A.). *Annali della Sperim. Agraria*, 1954, n. s., vol. VIII, p. 549.

Brundevold, F., and Steadmann, L. *J. Dental Research*, 1955, 34, 209, 674.

Casini, A. *Ann. Chim. appl.*, Roma, 1946, 36, 219.

Crampton, E. W. *Proc. of the Symp. on Minerals Nutrition*, Chicago, 1957.

Curmingham, J. J. e coll. (Curmingham, J. J., Russel, F. C., Duncan, D. L., Greem, H.). *Mineral in Pasture*, 1956, p. 111.

De Renzo, E. C. e coll. (De Renzo, E. C., Kaluta, C., Heytler, P. G., Oleson, J. J., Hutchings, B. S., Williams, J. H.). *Arch. Bioch. Biophys.*, 1953, 45, 247.

De Renzo, E. C. e coll. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1957, 94, 737.

Dick, N. T. *Austr. J. Agric. Res.*, 1954, 5, 511.

Orea, W. F. *J. Nutr.*, 1934, 8, 229.

Orea, W. F. *J. Nutr.*, 1938, 16, 325.

Ellis, G. H., and Thompson, J. F. *Ind. Engng. Chem.* (Analyt. Ed.), 1945, 17, 254.

Fenillen, Y. M., and Plumier ,M. *Acta Paediat., Stockh.*, 1952, 41, 138.

Ferguson, W. S. e coll. (Ferguson, W. S., Lewis, A. H., Watson, S. J.). *Nature*, 1938, 141, 553.

Ferguson, W. S. e coll. (Ferguson, W. S., Lewis, A. H., Watson, S. J., Jealott's). *Hill Research Sta. Bull.*, 1940, 1.

French, C. E. e coll. (French, C. E., Smith, C. B., Fortmann, H. R., Pennington, R. P., Taylor, G. A., Hinish, W. W., Swift, F. W.). *Pensyl. Agric. Exp. Station, Bull. 624*, 1957.

Furrer, O. J. *Schw. Landw. Zeitsch.*, 1958, Nr. 21.

Grimmett, R. E. R. *N. Z. J. Agric.*, 1939, 58, 383.

Hobbs, C. S., and Hansard, S. L. Mineral excesses and toxicity. *Int. Grassland Conf. Abs. Papers*, 1952, p. 15.

Hoekstra, W. G. e coll. (Hoekstra, W. G., Pope, A. C., Phillips, P. H.). *J. of Nutrition*, 1952, 48, 421. 431.

Karchgesezner, M. *Schr. Reihe Mangelkrankheiten*, 1955, Heft 6, 61, 105.

Kondo, K.. and Kajima, M. *Bull. Kyoto Univ. Inst. Chem. Res.*, 1950, 21, 97.

Kurnick, A. A. e coll. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1957, 95, p. 353.

Johns, A. T. *Proc. 7th Intern. Grassland Conf. New Zealand*, 1956, p. 251.

Jone, D. J. C. *J. Agr. Sc.*, 1959, Vol. 55, 151.

Luecke, R. W. e coll. (Lueke, R. W., Hoefer, J. A., Thorp, F.).*J. Animal Sci.*, 1955, 14, 1215.

Luecke, R. W. e coll. (Luecke, R. W., Hoefer, J. A., Brammell, W. S., Thorp, F. Jr.). *J. Animal Sci.*, 1956, 15, 347.

Lerner, A. e coll. *J. Biol. Chem.*, 1950, 34, 961.

Lewis, A. H. *Quart. J. Geol. Soc.*, 1943, 99, XIII.

Lewis, P. K. e coll. (Lewis, P. K., Hoekstra, W. G., Grummer, R. H., Phillips, P. H.).*J. Animal Sci.*, 1955, 14, 1214.

Mahler, H. R. *Fed. Proc.*, 1953, 12, 694.

Mahler, H. R. e coll. *J. Biol. Chem.*, 1954, 210, p. 465.

Mitchell, R. L. e coll. (Mitchell, R. L., Scott, R. O., Stewart, A. B., Stewart, J.). *Nature*, 1941, 148, p. 725.

Oelschläger, W.*Archiv f. Tierernähr.*, 1959, 9, 194.

Patterson, E. L., and Stokstad, L. R. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1957, Vol. 75, p. 617.

Picasso, R. Tesis quim. Univ. Chile, 1951, 3, 1.

Ravikovitch, S., Margulin, M. *Ktavim*, 1957, Vol. 7, n. 2-3, p. 41.

Rygh, O. *Bull. Chim. Biol.*, 1949, vol. 31, p. 1052, 1403, 1408.

Sato, M., and Murata, K. *Trans. Tottori, Soc. Agric. Sci.*, 1931, 2, 206.

Schmittmann, E. F. Hohenheim: Inaug. Diss., 1955, 139 S.

Schwarz, K., and Foltz, C. M. *J. Am .Chem. Soc.*, 1957, 79, 3292.

Stewarth, J., Holman, H. H. *Comp. Pathol.*, 1946, 54, 41.

Shandley, P. D. Univ. of Rochester, Atomic Energy Project U. S., 1951, 164, 34.

Stille, S. W. Trace elements in plants and animals. 1948, 189.

Underwood, E. J. Trace elements in human and animal nutrition. New York, Academic Press, 1956, 430 pp.

Wöhlbier, W., u. Kirchgesezner, M. *Landw. Forsch.*, 1957, 47, 240.

Ricevuto il 9 febbraio 1960.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(8215276) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1960*

NORME PER I COLLABORATORI

1. — Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) unicamente lavori inediti, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso Istituti universitari con sovvenzioni dello stesso Ministero. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario. Il nome dell'autore sia sempre indicato per esteso.

2. — I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dello Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. — I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi — in lettere minuscole e sottolineati. I nomi (non latini) delle varietà delle piante coltivate (cultivar, cv.) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (---------).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. — Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. — Gli autori sono pregati di fare sempre uso degli appositi simboli e delle abbreviazioni ufficiali. Per esempio:

Chilometro	km	Millimetro quadrato	mm^2	Grammo	g
Metro	m	Metro cubo	m^3	Centigrammo	cg
Decimetro	dm	Decimetro cubo	dm^3	Milligrammo	mg
Centimetro	cm	Centimetro cubo	cm^3	Milionesimo di grammo	γ
Millimetro	mm	Millimetro cubo	mm^3	Per cento	%
Micron	μ	Ettolitro	hl	Per mille	‰
Chilometro quadrato	km^2	Litro	l	Ph, pH	pH
Ettaro	ha	Tonnellata	t	Ora	h
Metro quadrato	m^2	Quintale	q	Minuto primo	min
Decimetro quadrato	dm^2	Quintali per ettaro	q/ha	Minuto secondo	sec
Centimetro quadrato	cm^2	Chilogrammo	kg	Millesimo di secondo	σ

6. — Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. — Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. — I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. — Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. — Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. — L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro. I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) bibliografia elencata nel lavoro citato, qualora questo materiale bibliografico presenti, per la sua mole, uno speciale interesse per il lettore.

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.

PUBBLICAZIONE BIMESTRALE

	Italia	Estero
Abbonamento annuale *	L. 5.110	L. 6.120
Un fascicolo separato **	» 1.000	» 1.200

* Comprese tassa di bollo e I.G.E.
** Più I.G.E. e spese di spedizione

Indirizzare le richieste e i relativi importi alla

LIBRERIA DELLO STATO

Piazza Giuseppe Verdi, 10 - ROMA
C. c. postale n. 1/2640 — Telefoni 841089, 841737 e 840144

AGENZIE DI VENDITA

ROMA:
Via del Tritone, 61-A, 61-B - Tel. 64062
Palazzo del Ministero delle Finanze » 481884

FIRENZE: Via Cavour, 46 Telef. 296320
MILANO: Galleria V. E., 3 » 806406
NAPOLI: Via Chiaia, 5 » 63326
TORINO: Via Roma, 80 » 53558